

タテからヨコへ

# 日本MRS ニュース

For the Interdisciplinary Materials Research

Vol.28 No.3 September 2016

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/ Tel. 045-263-8538

||||||| やあ こんにちは |||||



原 一広

・九州大学 大学院 工学研究  
院エネルギー量子工学  
部門  
・工学研究院附属 循環型社  
会システム工学研究セン  
ター  
・九州大学シンクロトロン  
光利用研究センター  
・同 バイオメカニクス研究  
センター  
・〒819-0395 福岡市西区元  
岡 744 ウェスト 2 号館  
934 号室  
・092-802-3485 harakazu  
hiro.590@m.kyushu-u.ac.  
jp

## 「廃棄物の材料研究」の必要性について

九州大学大学院工学研究院 教授 原 一広

一部の方々からは、何を当たり前の事とお叱りを受けそうですが、せっかくの機会をいただきましたので、私なりの考えや思いを以下に述べさせていただきます。不足や間違いが有りましたらご指摘いただければと思っております。

私たちの生活に影響を与える原動力は、「価値のある事をしたい」、「価値のあるもの手に入れたい」という欲求だと思いますが、価値と一言と言っても幾つかの種類があると思います。例えば、「個人個人で異なる価値」と「多くの人に共通する価値」というものがあると思います。また他にも、「(宝石のように、その存在自体に備わる) 永続して変わらない価値」と「時間や状況に応じ変化する価値」というものもあると思います。このような視点から、私は、学会名「日本 MRS (Materials Research Society of Japan)」の中の「Materials (材料)」という言葉は、意味深いものであると考えています。なぜなら、元素が連なってできたものは科学的には物質ですが、ある物質が「材料」と呼ばれるのは、その物質によって作られる製品が何らかの意味で何かの役に立つという「価値」が見出される場合だからです。材料という言葉は、それから作られる製品に価値がある事を指しており、遡ってこの事が材料の価値を決めていると考えられます。

材料に関係して、私は最近特に製品の作製から廃棄に至る流れの中における物質の価値の変化に興味を持っています。製品の大本となる原料は、通常純粋なものではなく、製品製造の観点から見て価値の高いものと価値の低い不純物を含んでいます。資源として鉱山や油田等から取り出された原料は不純物を取り除く事により、より価値の高い材料となり、更に製品となり最も価値が高くなります。ただ、多くの工業製品のように、ある事への製品の使用が目的である場合、通常価値は永遠に続く訳ではなく、使用の機会や時間とともに性能が落ち価値が下がります。最終的には、製品は当初の目的からは価値のない廃棄物となります。このように価値は製品の使用とともに消えてしましますが、物質としての製品は廃棄物となっても消えてなくなる事はありません。消えてしまう価値を保持する為に製品を生産し続ける事は、裏返すと、消える事のない廃棄物を「生産」し累積を続ける事になり、人類の生産活動の著しい拡大により無限大とは見做せなくなった地球において、周り回って、大きな問題を投げかけるようになりました。枯渇が懸念される資源についても同様の事が言われています。このような事から、材料の開発に当たっては、高価値製品を作るという個別的な見方だけではなく、「資源→原料→材料→製品→廃棄物」という流れを背景として、人類の安定的・持続的な活動の為に必要な事について考える事も重要であると考えられます。

もう少し具体的な説明の為に、ここまで述べた事を考えるきっかけとなったペットボトルのリサイクルについて概略を紹介します。清涼飲料水を購入し飲用するまでは、ペットボトルは容器として飲み物を保持する優れた機能という価値を持っています。しかしペットボトルは、飲み物を飲み終えた瞬間に使用前に重要な機能であった安定性が原因となり厄介な廃棄物となります。物質として変化がないにも拘らず、短い時間に価値が極端に変わる事に興味を覚えます。この廃棄ペットボトルの問題は、その量が膨大である事に加え回収後の廃棄物としての取り扱いについても問題となっています。

ペットボトルの材料である PET、ポリエチレンテレフタレート (polyethylene terephthalate) は、フィルムや衣類用の繊維として用いられるポリエステル的一种です。化学的、熱的、力学的な安定性から容器として広く用いられ、その代表的な製品の 1 つであるペットボトルは、様々の飲料の容器として日常広く大量に利用されますが、この事が莫大な量の廃棄物を生み出す大きな要因となります。最近では、PET を捕食・分解し増殖する細菌の発見<sup>1)</sup>、ペットボトルの軽量化<sup>2)</sup>、BtoB (水平) リサイクル<sup>2)</sup>などの廃棄物削減の為に研究・新技術開発が盛んに行われています。しかし、未だ劇的な効果をもたらすまでには至っておらず、PET の安定した特性が災いして、日本では莫大な量の廃棄ペットボトルが大きな環境負荷となっています。この為、自

### 目次

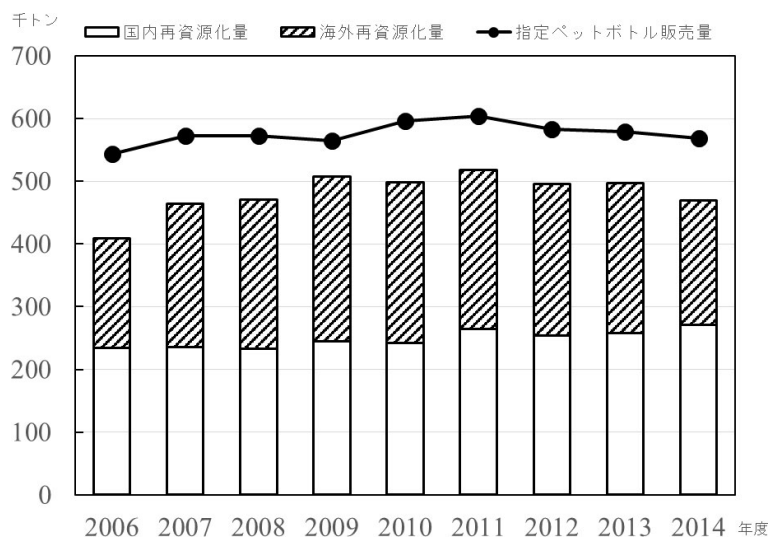
01 やあ こんにちは  
「廃棄物の材料研究」  
の必要性について  
原 一広

03 研究所紹介  
群馬県立産業技術セ  
ンター  
北島信義

05 トピックス  
MRS-J シンポジウム  
2015 報告 スポーツ  
における材料科学  
村上秀之 下田一哉

06 ご案内

08 To the Overseas  
Members of MRS-J  
編集後記



PETボトルリサイクル年次報告書2015 (PETボトルリサイクル推進協議会)  
<http://www.petbottle-rec.gr.jp/nenji/new.pdf> より引用

図-1 ペットボトルの販売量と再資源化量の推移

治体や多くの市民の努力により大規模な回収活動が行われ、2013年の日本における廃棄ペットボトルの回収率は～86%と、ヨーロッパの～41%やアメリカの～22%と比べて著しく高くなっています<sup>2)</sup>。しかし同時に、回収された廃棄ペットボトルの約半分が国外へ（殆んどが中国・香港へ）輸出されている事も知られています。中国では、再生ポリエステル繊維等としての需要から全て廃棄ペットボトルの中国国内におけるリサイクルに加え、（経済状況により鈍化したとはいえ）不足する分について大量に輸入を行っています<sup>2)</sup>。

日本国内の皆さんの努力により回収された廃棄ペットボトルが国外へ流出する事は、国内のPETのリサイクルを停滞させるとともに、国内の処分施設を可能な限り利用し環境上適正に廃棄物を処分するというパーゼル条約の精神からも懸念を持ちます。この事態の要因は、廃棄PETの日本国内の需要が国外に比べ小さい事にあると考えられます。日本国内においても廃棄ペットボトルの需要を呼び起こす価値が見出されれば、すなわち価値ある製品を作り出す事ができれば、廃棄ペットボトル問題が解決される可能性は高いと考えられます。このように現在の廃棄物問題の解決には、上述した廃棄物の削減技術に加え、廃棄物を始点とする新たな「資源→原料→材料→製品」の流れの構築や流れを駆動する廃棄物に対する新たな価値を創り出す事が必要であると考えられ、その際には、廃棄物に新たな価値をもたらす材料科学的技術開発が重要であると考えられます。その意味で「廃棄物の材料研究」のような、廃棄物を出発点とする材料開発についての系統的、包括的な知識集積を行う研究分野の構築が急務であると考えられます。

#### 参考文献

- 1) S. YOSHIDA *et al.*, *Science*, 11 Mar. 2016: Vol. 351, Issue 6278, pp. 1196-1199.
- 2) PETボトルリサイクル推進協議会: <http://www.petbottle-rec.gr.jp/>







図-5  
ガスクロマトグラフ  
質量分析装置 7890B  
+5977A

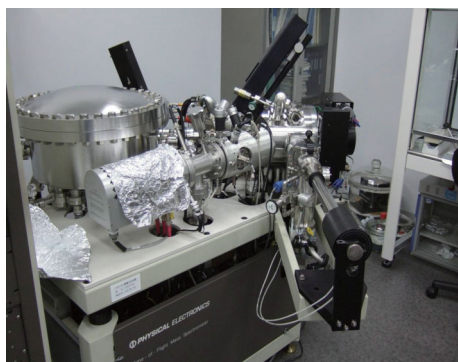


図-6  
飛行時間型二次イオン  
質量分析装置  
TRIFT-2

サーモフィッシャーサイエンティフィック社製 X 線光電子分光分析装置 Theta Probe は、オージェ電子分光分析も可能な複合機能を有し、マイクロフォーカス XPS 分析に加え、光電子の複数角度同時取り組みを行って非破壊で深さ方向分析を行うことが可能である。ブルカー・オブテクス社製赤外分光分析装置 Vertex70 + Hyperion3000 は、検出器に FPA-MCT 検出器と呼ばれる 64×64 素子の二次元検出器を備え、サンプルを機械的に走査することなく、極めて迅速にイメージング分析を行うことができる。また、アルバック・ファイ社製飛行時間型二次イオン質量分析 (TOF-SIMS) 装置 TRIFT-2 (図-6) は、試料表面数ナノメートルの元素や分子情報を高感度で取得することができ、微細化が進むガラス表面、めっき被膜、薄膜試料における構造解析、表面改質性の評価が可能である。

#### 4. 開発研究

センターでは、実用化、製品化を前提として企業ニーズに基づいた技術開発、製品開発を積極的に行っている。

受託研究は、企業の委託に基づいて研究、調査、試験、試作を行うものであり、平成 26 年度は 12 件の研究を実施した。

公募型共同研究は、企業から研究テーマを公募し、テーマを提案した企業とセンターが研究経費を 50:50 で出し合い行う共同研究である。平成 26 年度は、7 件の研究に取り組んだ。

外部資金による研究は、国、県あるいは民間基金から、いわゆる競争的資金を獲得して行うもの、また、センターと企業とがそれぞれの技術の強みを活かして共同で研究行うものであり、平成 26 年度は、152 件の研究を実施した。当センターの特徴として、中小企業が事業の主体となる競争的資金においては、研究段階での技術的な支援のみならず、申請書の作成協力など申請段階からの支援を積極的に行っている。国の中小企業向け研究開発資金の最高峰である戦略的基盤技術高度化支援事業（通称サポイン事業）では、平成 25～27 年度の 3 年間に、群馬県全体で新規に 11 件採択されたが、そのうち 10 件に当センターが関与した。また、平成 27 年度の「ものづくり・商業・サービス革新補助金（通称ものづくり補助金）」では、県内中小企業の申請支援に力を入れ、当センターが事業計画づくりに関わったテーマのうち、採択された件数は 1 次公募 49 件、2 次公募 29 件だった。採択率は約 69% であり、全国平均の約 43% を大幅に上回ることができた。採択企業に対しては、受託研究、共同研究、依頼試験、分析により、開発等の支援を行っており、当センターの上流からの支援が功を奏していることを物語っている。



図-7  
製品サンプル冊子

このような開発研究の成果として、平成 26 年度は製品サンプル 26 件を創出した（図-7）。具体的には、「軽量化光触媒抗菌ボール」、「5 軸レーザー加工機による加工品」、「桑の実ワイン」、「ウクレレ用ピックアップマイクシステム」などである。なお、製品サンプルとは、研究の成果が具体的な形になり、それが顧客に対してサンプル評価のために出荷される、あるいは実際に商品として出荷される、というレベルまで完成されたものという意味で用いている。

#### 5. 人材育成・情報提供

県内中小企業の技術力向上に寄与することを目的に、ものづくり基礎講座（金属材料の基礎）、食品衛生管理技術研修など各種技術研修を行っている。また、企業の要望に個々に対応するためオーダーメイドの受託研修を行っている。最新の技術動向の情報収集を行い、講演会、研究会等の開催により、これらを紹介する機会を設けている。情報発信として、ホームページでは、講演会、研修会の案内、センターの研究成果や所有する設備、機器等の紹介を行っている。メールマガジンは、毎月 2 回程度発行しており、センター業務に関わる最新の話題や産業界に役立つ情報を随時提供している。

#### 6. おわりに

企業を取り巻く環境は、グローバル化、新興国市場の拡大、人口減少、少子高齢化、情報技術の発達、就業構造の変化など大きく変化してきている。このような状況において、中小企業が求める公設試験研究機関へのニーズは変化しており、公設試験研究機関もその変化に対応していかなければならない。長年、公設試験研究機関の役割は技術的支援、すなわち技術相談、依頼試験、研究開発が中心であったが、近年はこれらに加えて、企業や大学とのコーディネート、競争的資金の獲得支援、事業化支援、新商品開発支援などニーズが多様化している。

センターでは、多様化する中小企業ニーズに対応し、中小企業から信頼され、必要とされる支援機関であるため、高度かつ信頼性の高い試験、分析技術の構築、実用化、製品化を目指した研究開発支援、高度かつ緻密な人材育成事業と情報提供に取り組んでいきたいと考えている。

#### ■連絡先

〒379-2147 前橋市亀里町 884-1  
群馬産業技術センター化学材料係長 北島信義  
Tel: 027-290-3030（代表）  
（直通）027-290-3071（音声案内後 634）  
Fax: 027-290-3040、E-mail: kitajima-n@pref.gunma.lg.jp



## ■トピックス

MRS-J シンポジウム 2015 報告  
スポーツにおける材料科学

国立研究開発法人物質・材料研究機構 構造材料研究拠点 村上 秀之・下田 一哉

日本 MRS ニュース編集委員会から、標記のシンポジウムに関する記事を依頼された。簡単な報告は MRS-J、Vol. 28 No.1 で行っているが、そもそもスポーツに関する材料研究は競技成績の向上に寄与するだけでなく、青少年にも興味を持ってもらえるのではと筆者は考えており、シンポジウム開催はそれをアピールする絶好の機会であった。そこでこの場を借りて本シンポジウムを立ち上げるまでの経緯から内容報告に加え、スポーツ材料科学の今後の展望に関して、筆者の私見を交えて紹介してみたい。

## 1. シンポジウム立ち上げまで

筆者が所属する国立研究開発法人物質・材料研究機構 (NIMS) の研究グループは、筑波大学の委託を受け、2011 年度から『チーム「ニッポン」マルチサポート事業』に関連する共同研究を進めてきた。本事業は文部科学省主導で、2012 年ロンドン五輪、2014 年ソチ冬季五輪での好成績を求めるための支援プロジェクト<sup>1)</sup>であり、筑波大学はプロジェクト幹事校として用具、トレーニング機器の開発など、専門的かつ高度な支援を行うことが目的であった<sup>2)</sup>。その中で、NIMS はスピードスケート用ブレードに関する調査および研究開発を行った。内容の一部については日本鉄鋼協会の会誌「ふえらむ」<sup>3)</sup>に紹介しているので興味のある方は一読頂ければ幸いである。

2014 年ソチ冬季五輪終了後、スケートブレードに関する研究は一段落ついたが、もともとスポーツ好きな筆者としてはテーマを他の競技にも展開できないかと模索するとともに、筆者と似たような趣旨を持つ材料研究者を探しネットワークを作れないか思案していた。ちょうどそのころ、森利之 MRS-J 年次大会実行委員長から別のトピックでシンポジウム立ての依頼を頂き、この機会に、依頼を頂いたトピックではなく、スポーツ材料に関するシンポジウムを立ち上げたいとお願いしたところ快諾して下さった。

## 2. シンポジウムのスコープ

スポーツ工学に貢献する材料科学をアピールすることで本分野に興味を持つ研究者を増やし、さらにそのネットワークを広げることができれば、スポーツ材料工学、あるいはスポーツ材料科学といった分野を確立させていきたいというのが筆者らの願いである。そこで共同研究先であり、また会議のオーガナイザーを引き受けてくださった筑波大学の先生方と話し合い、まずはユーザーのニーズと研究者のシーズを紹介し、相互理解を深め、情報共有をすることから始めようというのを本シンポジウムの主題とした。具体的にはスポーツが求める材料特性、スポーツ用品、スポーツウェア、スポーツ施設と材料、新材料のスポーツへの適用である。2016 年以降も継続して開催していく予定である。

## 3. 会議報告

第 1 回ということもあり、シンポジウムは 2015 年 12 月 10 日の単日開催とした。内容は多岐にわたった。

シンポジウムの基調講演は、筑波大学の前副学長・阿江通良教授にお願いした。「オリンピック等の国際競技大会で好成績を収めるためにいかに科学技術を活用すべきか」をテーマとしたご講演であり、示唆に富み、研究意欲をわかせる内容であった。その他、スポーツ用品に関連した材料開発に関して、機能性シューズ、マウスガード用に最適化された高分子材料の紹介があった。また、異方性のある生地の応力分布を解析し、スポーツウェアにどう活用すべきという発表があり、ヒューマンダイナミクスと材料力学とを融合させた研究で興味深い内容であった。

ウェア、シューズを含めれば、道具を用いないスポーツ競技は

ほとんど存在しないのではないだろうか。国技の相撲であっても、実はまわしの締め度合いや位置など、自分に有利な条件を探しているのかもしれない。特にウィンタースポーツでは道具の性能が成績に直接影響するため、材料研究者が活躍するチャンスも増えるのではと考えている。その観点から、アルペールビル冬季五輪のメダリストである筑波大学・河合季信准教授に、冬季スポーツを中心としたパフォーマンスの向上に貢献する材料科学への期待についてご講演頂いた。関連してスピードスケートブレードと氷との摩擦現象や、スキーに用いられるワックスの特性について、材料科学的見地から開発・評価した報告もあった。その他、材料研究者からの新材料のアピール、すなわち「シーズ」の紹介もあった。変形量によって色が変わるラバーの講演、軽量、高強度でしかも延性のあるマグネシウム合金などが紹介された。

以上、シンポジウムで設定したトピックをほぼ網羅した内容で、材料も高分子、セラミックス (ナノ粒子)、金属とそらい、多分野にわたる研究者ネットワークが重要であると改めて認識した次第である。

## 4. スポーツ材料科学に関する国内外の動向

さて、実際に材料研究者が関わっているスポーツ用品開発は、いったいどの程度行われているのであろうか。今回東京オリンピック・パラリンピックもあと 4 年に迫っており、国内のスポーツメーカー、あるいは競技団体も、「より高性能なスポーツ用品」の開発、探索に注力されているだろうことは想像に難くない。ゴルフクラブやテニスのラケットなどには、「新素材」の使用を売りにした広告を頻繁に見かける。シューズやウェアなども格段の進歩を遂げている。しかしながら開発は競争であり、そのほとんどが極秘で進められているため、国内外でどのくらいのスポーツ材料研究が進められているかを把握することはかなり困難な作業である。その中で、国立研究開発法人産業技術総合研究所 (AIST) が最近行っている積極的な取り組みが注目される。AIST ではスポーツに関連する材料研究を行っている研究者間でネットワークを構築しプロジェクトを立ち上げたようで、組織としての活動も顕著である。2016 年 1 月 27 日～29 日に開催された nano tech 2016 (国際ナノテクノロジー総合展・技術会議) においてもスポーツ新素材の特別展示を企画し、スポーツシューズ用新素材がナノテク大賞プロジェクト賞 (ライフナノテクノロジー部門) を受賞する<sup>4)</sup>など、実績も上げつつある。筆者の所属する NIMS においても、先述したマルチサポート事業からハイパフォーマンスサポート事業<sup>5)</sup>と名称が変わったが筑波大学との共同研究は継続している。また、組織内で研究会を行うといった活動も進めている。また単機関の研究、あるいは 2 者間の共同研究といった少数機関が関与する取り組みに対して、シンポジウムや研究会といった多数の機関が集まる活動については、日本機械学会のスポーツ工学・ヒューマンダイナミクス部門<sup>6)</sup>が関連分野としてあげられるのだが材料分野に特化したものは筆者の知りうる限り存在しないのが現状である。

他方、海外に目を向けると、筆者が最初に関心を持ったのが、記憶がおぼろげながら 1999 年頃、インターネットで、「International Symposium of Sports Materials」といったアナウンスを見つけたことであった。最近の動向を検索すると、中国で 2011 年から隔年で「International Conference on Sport Material, Modeling and Simulation」<sup>7)</sup>が企画されているようだ (内容はウェブページだけでは不明であった)。また、2014 年 12 月にシンガポールで「Symposium on Advanced Materials for Sports Technology」<sup>8)</sup>が、スポーツに貢献する材料科学を前面に押し出



した例である。学術雑誌では *Nature Materials* でロンドンオリンピック終了直後に“Materials for Sports”の特集号<sup>9)</sup>が出ている。今年はオリンピック・パラリンピックイヤーであるため、似たような特集が企画されているかもしれない。このように、注目度、認知度も高まりつつあると言える。

## 5. スポーツ材料科学の魅力

以上、シンポジウム立ち上げから、スポーツ材料研究に関する現状について紹介した。私事になるが、筆者がスポーツ材料に何らかの形で関わりたいと思ったのは約四半世紀前の1992年、バルセロナオリンピックの開催年であった。当時英国に滞在していた筆者がテレビをつけていたとき偶然目にしたのがとあるドキュメンタリー番組、後に日本でも「プロジェクトX」のような番組が話題になったことがあるが、その英国版である。オリンピックで英国の自転車チームが多数のメダルを獲得したのだが、その理由の大きな一つが当時最新の自転車を開発したためだとし、新規カーボン繊維複合材料の開発と自転車フレームへの応用、フォーミュラ1レーシングカーのモノコックを作製のためのオートクレーブ装置の利用、また風洞実験によるデザインの設定などが紹介され、スポーツと工学の融合が明確に表現されていた。英国滞在中、学生が材料科学、あるいは材料工学に対する興味が日本よりも高そうだと感じていたのだが、このような番組を見れば学生も興味を持つであろうし、スポーツ好きの筆者としてもいつかスポーツに貢献する材料研究を行いたいと考えていた次第である。しかしながら筆者の専門は耐熱金属材料を主とするハードマテリアル系の構造材料であり、高分子材料と比べ、スポーツとの接点を見いだすのが少々困難である。実際、今回のシンポジウムでも高分子材料に関する研究発表が大勢を占めていた。それに「まじめな研究なのか」とか、「アカデミックな要素はあるのか」といった批判が出そうでもあり、研究予算の獲得にも難儀するかもしれない。それでも、スポーツに用いられる材料研究は魅力的である。

例えば、橋梁、高層ビル、発電施設など何年、何十年もの耐久性を求められる材料とは異なり、スポーツ用材料の使用時間は短く、使用後にモニタリングを行うことでフィードバックをかけやすい。また新材料の開発から実際に部材として用いられるまで短期間で可能である。さらに、新材料がスポーツ競技者の記録を伸ばすことに貢献できれば、それが競技人口を増やすことにもつながる。シンポジウムの基調講演で、「記録を1%縮めるために最大限の努力をする」というお話があった。たかが1%と思われる

かもしれないが、100mのタイムで10.00秒を9.90秒にすることに貢献できれば、大変なニュースである。材料研究の醍醐味をアピールする絶好の事例である。

## 6. 終わりに

それから20年近くたって、筑波大学から先述したマルチサポート事業に関する共同研究の打診が来たときには是非協力したいと手を上げた次第である。その4年後、本シンポジウムの開催に至った。今後、定期的にシンポジウムは開催していく予定である。また、MRS-Jでもスポーツ材料科学に関する研究会の立ち上げを思案中である。本研究分野に興味を持たれる研究者には、是非お声をかけて頂きたい。

最後になりますが、スポーツ材料に関する研究を始めるきっかけを与えてくださった筑波大・阿江通良教授、河合季信准教授、また、本シンポジウムの立ち上げに協力くださった森利之実行委員長に、再度謝意を示します。皆様の御協力がなかったらシンポジウムの立ち上げはあり得ませんでした。本当にありがとうございました。

## 参考文献 (ウェブページなど)

- 1) [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/22/07/attach/1295999.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/07/attach/1295999.htm)
- 2) <http://www.tsukuba.ac.jp/news/20100712154700.html>
- 3) 村上秀之, 下田一哉, 「NIMSにおけるスポーツ材料研究—スピードスケートブレード解析を例として—」, ふえらむ, 21, 276-280 (2016).
- 4) <http://www.nanotechexpo.jp/main/award2016.html>
- 5) [http://srcd.tsukuba.ac.jp/general\\_info.html](http://srcd.tsukuba.ac.jp/general_info.html) など
- 6) <http://www.jsme.or.jp/shd/jp/index.html>
- 7) <http://www.wikicfp.com/cfp/servlet/event.showcfp?eventid=45534>
- 8) <http://www.materialstoday.com/mechanical-properties/events/symposium-on-advanced-materials-sports-technology/>
- 9) *Nature materials Focus issue*, Vol. 11, No. 8, Aug (2012).

## ■連絡先

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1

国立研究開発法人物質・材料研究機構構造材料研究拠点 エネルギー構造材料分野 表面界面キネティックスグループ

グループリーダー 村上秀之、同研究員 下田一哉

[http://samurai.nims.go.jp/MURAKAMI\\_Hideyuki-j.html](http://samurai.nims.go.jp/MURAKAMI_Hideyuki-j.html)

[http://samurai.nims.go.jp/SHIMODA\\_Kazuya-j.html](http://samurai.nims.go.jp/SHIMODA_Kazuya-j.html)

# こ 案 内

## ■第26回日本MRS年次大会

日時・場所 2016年12月19日(月)~22日、横浜情報文化センター、横浜市開港記念会館、万国橋会議センター、波止場会館、産業貿易センタービル、神奈川県民ホール

シンポジウム★: 国際シンポジウム

## A. 新規機能性材料

### A-1 ソフトアクチュエータ

Representative 奥崎秀典 (山梨大)、Correspondence 安積欣志 (産総研)、Co-Organizers 吉田亮 (東大)、山内健 (新潟大)、田實佳郎 (関西大)、高木賢太郎 (名大)、須丸公雄 (産総研)、橋本稔 (信州大)、釜道紀浩 (電機大)、菊地邦友 (和歌山大)、三俣哲 (新潟大)、淵脇正樹 (九工大)

### A-2 分極に由来する物性発現と新機能材料

Representative 樋口透 (東京理大)、Correspondence 中嶋宇史 (東京理大)、Co-Organizers 大和田謙二 (量研機構)、武貞正樹 (北大)、坂本渉 (名大)、塚田真也 (島根大)、永田肇 (東京理大)、西松毅 (東北大)、中嶋誠二 (兵庫県立大)、保科拓也 (東工大)、松浦直人 (総研機構)、米田安宏 (原研)、王瑞平 (産総研)

### A-3★ 先進機能性酸化物マテリアル

Representative 山本哲也 (高知工大)、Correspondence 市村正也 (名工大)、寺迫智昭 (愛媛大)、Co-Organizers 青野祐美

(防大)、金子智 (神奈川産技セ)、内山潔 (鶴岡高専)、野本淳一 (高知工大)、内山哲治 (宮教大)、遠藤和弘 (金沢工大)、池永訓昭 (金沢工大)、有沢俊一 (物材機構)、遠藤民生 (岐阜大)

### A-4 スマート・インテリジェント材料・デバイス

Representative 古屋泰文 (横浜国大)、Correspondence 中尾航 (横浜国大)、Co-Organizers 浅沼博 (千葉大)、石山和志 (東北大)

## B. 環境・エネルギー材料

### B-1 次世代の環境エネルギーを目指した有機イオンエレクトロニクス

Representative 早瀬修二 (九工大)、Correspondence 小野田光宜 (兵庫県立大)、Co-Organizers 金藤敬一 (大阪工大)、宇戸禎仁 (大阪工大)、梶井博武 (阪大)、高嶋授 (九工大)、中山敬三 (近畿大)、永松秀一 (九工大)、長谷川有貴 (埼玉大)、馬場暁 (新潟大)、Shyam Sudhir PANDEY (九工大)、福田武司 (埼玉大)、藤井彰彦 (阪大)、森武洋 (防大)、西原寛 (東大)、若宮淳志 (京大)、沈青 (電通大)、尾坂格 (理研)、柳田真利 (物材機構)、大北英生 (京大)、但馬敬介 (理研)

### B-2 強相関ナノ物質・材料研究の最前線

Representative 山浦一成 (物材機構)、Correspondence 辻本吉廣 (物材機構)、所裕子 (筑波大)

### B-3 燃料電池用材料、デバイス、及びシステム開発の新展開

Representative 森利之 (物材機構)、Correspondence 森利之 (物材機構)、Co-Organizers 前川康成 (量研機構)、山本春也 (量研機構)、石原顕光 (横浜国大)、嶺重温 (兵庫県立大)、橋本真一 (東北大)、田中優実 (東京理大)、齋藤美和 (神奈川大)、森永隆志 (鶴岡高専)、伊藤滋啓 (鶴岡高専)

B-4 暮らしを豊かにする材料—環境・エネルギー・医療—

Representative 小松隆一 (山口大)、Correspondence 麻川明俊 (山口大)、Co-Organizers 山本節夫 (山口大) 喜多英敏 (山口大)、笠谷和男 (山口大)、中塚晃彦 (山口大)、上高原理暢 (東北大)、井奥洪二 (慶大)、田中輝光 (九大)、栗巢普揮 (山口大)

C. ナノ材料

C-1 フラーレンとカーボンナノマテリアル研究の最前線

Representative 青木伸之 (千葉大)、Correspondence 青木伸之 (千葉大)、緒方啓典 (法政大)、Co-Organizers 若原孝次 (物材機構)、安藤寿浩 (物材機構)、橘勝 (横浜市大)、中村成夫 (日本医大)

C-2 自己組織化材料とその機能 XIV

Representative 山中正道 (静大)、Correspondence 矢貝史樹 (千葉大)、中西尚志 (物材機構)、Co-Organizers 加藤隆史 (東大)、下嶋敦 (早大)、長田実 (物材機構)、吉尾正史 (東大)、早川晃鏡 (東工大)、宮元展義 (福岡工大)、高口豊 (岡山大)、藪内一博 (中部大)、木保光正 (山形大)、永野修作 (名大)

C-3\* 界面におけるナノバイオテクノロジー

Representative 松田直樹 (産総研)、Correspondence 松田直樹 (産総研)、Co-Organizers 大塚英典 (東京理大) 田中賢 (山形大)

C-4\* 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

Representative 林信哉 (九大)、Correspondence 白谷正治 (九州大)、Co-Organizers 石川健治 (名大)、井上泰志 (千葉工大)、金子俊郎 (東北大)、金載浩 (産総研)、白谷正治 (九大)、節原裕一 (大阪大)、寺嶋和夫 (東大)、林信哉 (九大)、萩野明久 (静大)、古閑一憲 (九大)

D. 先端界面科学及び材料創製技術

D-1 セラミックスおよびガラス材料の構造形成に基づく材料特性・信頼性の向上

Representative 安田公一 (東工大)、Co-Organizers 安盛敦雄 (東京理大)、打越哲郎 (物材機構)

D-2 ソフトマテリアルサイエンス：ポリマーを基盤とした溶液・表面・界面・バルクの機能

Representative 渡邊順司 (甲南大)、Correspondence 渡邊順司 (甲南大)、Co-Organizers 原一広 (九大)、八木原晋 (東海大)、加藤紀弘 (宇都宮大)、三俣哲 (新潟大)、清田佳美 (東洋大)、鈴木淳史 (横浜国大)

D-3\* イオンビームを利用した革新的材料創製

Representative 雨倉宏 (物材機構)、Correspondence 中尾節男 (産総研)、Co-Organizers 青木学聡 (京大)、馬場恒明 (長崎工技セ)、伊藤久義 (量研機構)、岸本直樹 (物材機構)、小林知洋 (理研)、永田晋二 (東北大)、西川宏之 (芝浦工大)、辻博司 (京大)、龍頭啓充 (京大)、CHEN Feng (Shandong Univ.)、CHU Paul K (City Univ. Hong Kong)、ILA Daryush (FSU)、Ensinger WOLFGANG (Technical Univ. Darmstadt)

D-4 計算機シミュレーションによる先端材料の解析・機能創成  
Representative 吉矢真人 (阪大)、Correspondence 吉矢真人 (阪大) FISHER Craig A.J. (JFCC)、Co-Organizers 大場史康 (東工大)、上杉徳照 (大阪府大)、篠嶋妥 (茨城大)、小谷岳生 (鳥取大)、香山正憲 (産総研)、田村友幸 (名工大)、RAE-BIGER Hannes (横浜国大)

D-5 先導的スマートインターフェースの確立

Representative 菊池明彦 (東京理大)、Correspondence 桑折道済 (千葉大)、芹澤武 (東工大)、Co-Organizers 前田瑞夫 (理研)、長崎幸夫 (筑波大)、高井まどか (東大)、石原量 (東京理大)、高原淳 (九大)、岩崎泰彦 (関西大)、一木隆範 (東大)、三浦佳子 (九大)、青柳隆夫 (日大)、陳国平 (物材機構)、吉本敬太郎 (東大)、松下伸広 (東工大)、手嶋勝弥 (信州大)、林智広 (東工大)、遊佐真一 (兵庫県立大)、中西淳 (物材機構)、岸村顕広 (九大)

E. 新規科学技術創製

E-1 マテリアルズ・フロンティア

Representative 長瀬裕 (東海大)、Correspondence 長瀬裕 (東海大)、伊熊泰郎 (神奈川工大)、Co-Organizers 伊熊泰郎 (神奈川工大)、野間竜男 (農工大)、長田実 (物材機構)、渡邊友亮 (明大)、萩原俊紀 (日大)、川本益揮 (理研)、岡村陽介 (東海大)

E-2 エコものづくりセクション

Representative 岡部敏弘 (近畿大)、Correspondence 小川和彦 (島根職能短大)、大谷忠 (東京学芸大)、福田浩二 (東北農政局)、Co-Organizers 中井毅尚 (島根大)、足立幸司 (秋田県立大)、高崎明人 (芝浦工大)、合田公一 (山口大)、吉澤秀治 (明星大)、須田敏和 (三ツ沢環技)、福田清春 (近畿大)、間野大樹 (産総研)、篠原嘉一 (物材機構)、中島謙一 (環境研)、斎藤周逸 (森林総研)、柿下和彦 (職能大)、清水洋隆 (職能大)、定成政憲 (職能大)、秦啓祐 (千葉職訓セ)、辻純一郎 (茨城職訓セ)、水渡博幸 (千葉職能短大)、本間千晶 (北海道総研)、荒武志朗 (宮崎木材技セ)、菊池圭祐 (静岡工技研)、小野浩之 (青森産技セ)

E-3 資源効率

Representative 原田幸明 (物材機構)、Correspondence 原田幸明 (物材機構)、山口明 (岩手大)、Co-Organizers 篠原嘉一 (物材機構)、有沢俊一 (物材機構)、小棹理子 (湘北大)、加納誠 (東京理大)、岡部敏弘 (近畿大)、中尾航 (横浜国大)、村上秀之 (物材機構)、吉村昌弘 (成功大)

## IUMRS 理事会・総会開催報告

7月3日(日曜日)、シンガポールの Suntec City において、世界 12ヶ国の MRS からなる IUMRS の理事会と総会が開催されました。日本からは、高井先生 (現関東学院大学教授、名古屋名誉教授、元 IUMRS 会長)、伊熊先生 (神奈川工科大学教授、現日本 MRS 会長) と森 (NIMS 上席研究員、現日本 MRS 副会長、IUMRS 対応委員会委員長) が出席し、日本 MRS の年次活動報告、MRS アワードの運営審査計画などの発表を行い、あわせて今後の IUMRS の運営方針に関する意見交換を行いました。その詳細は、次回、日本 MRS 理事会及び総会で報告いたします。

また、このあと開催されました IUMRS-ICEM2016 国際会議においては、参加者数約 1,000 名が会場に集い、先端材料科学の研究成果に関する発表を行い、盛会のうちに終了いたしました。



写真-1

世界 12ヶ国の MRS からなる IUMRS の総会に出席した各国 MRS の代表者集合写真 (集合写真には、新規メンバーとなることを希望している、MRS-インドネシア、MRS-タイ、MRS-ベトナムの関係者も含まれています)

(© 日本 MRS HP (2016 年 7 月 16 日) から転載)



#### E-4 スポーツにおける材料科学

Representative 村上秀之 (物材機構)、Correspondence、下田一哉 (物材機構)、Co-Organizers 阿江通良 (筑波大)、河合季信 (筑波大)、松田昭博 (筑波大)

#### ■新刊紹介

Trans. Mat. Res. Soc. Japan, vol. 41, No. 2, 2016 が出版されました。掲載されている論文は以下のシンポジウムで発表された論文です。末尾の数字は掲載論文数です。

・2014 年 MRS-J 年次大会

▽A Frontier of Nano-Materials Based on Advanced Plasma Technologies 2、▽I Materials Frontier 1

・IUMRS-ICA 2014

▽A-5 Materials for Living-Environment・Energy・Medicine-1

▽B-5 Advanced Study in Science and Technology for Soft Matter 1、▽D-11 Development of Environmentally Friendly Processes and Materials-Including Solution Processes and Their Applications-1、▽E-1 Materials Frontier 1

・2015MRS-J 年次大会

▽A-1 Functional Oxide Materials 1、▽A-2 Domain Structure Related Ferroic Properties and New Functional Materials 2、▽C-5 Frontier of Nano-Materials Based on Advanced Plasma Technologies 1、▽E-1 Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams 1、▽E-2 Creation and Characterization of Advanced Materials through Computer Simulation 1

▽一般投稿 4



## To the Overseas Members of MRS-J

### ■Necessity of the Materials Researches on Wastes ..... p. 1 Kazuhiro HARA, Professor, Faculty of Engineering, Kyushu University

With remarkable increase in wastes followed by recent promotion of production activities, stagnation of waste recycling systems have become a serious problem in these days. The author has particularly paid attention on the PET-bottle recycle in Japan and has been concerned about the present situation that, in spite of effectively collected with the great efforts of citizens and local governments, around the half amount of disposed-PET-bottles have been exported to an overseas territory because of their poor domestic demands. For mitigating such a problem in accordance with the spirit of the Basel Convention, the author has been considering that the establishment of materials technologies which increases the domestic demand for wastes to be starting substances of other products are urgently requested and that, for the purpose, prosperity of systematic and comprehensive materials researches on wastes is indispensable in order to accumulate the knowledge on wastes as materials.

### ■Gunma Industrial Technology Center ..... p. 3 Nobuyoshi KITAJIMA, Section Chief, Gunma Industrial Technology Center

Gunma Industrial Technology Center, which is located in Maebashi City and Ota City, is a public institutions with regards

to developing technology and supporting small and medium sized enterprises in the region. The Center carries out research and development regarding practical application and commercialization of technology, as well as various types of analysis, measurement and evaluation related to manufacturing. The Center initiatives include: technological assistance, research & development, technical seminars, provision of information. The Center will continue to provide technical support for the development of small and medium sized enterprises.

### ■Material Science for Sports ..... p. 5 Hideyuki MURAKAMI and Kazuya SHIMODA, National Institute for Materials Science

In the 25th annual meeting of MRS-J, a new symposium entitled "Materials Science for Sports" was organized. It is no doubt that materials science can contribute to developing various kinds of sports goods, which leads to better results. In addition, research activities related to sports can attract and interest young students. This article introduces following topics: how and why the authors organized the symposium, current research activities related to materials science for sports, and also future prospects. The authors hope that through this article, more number of materials scientists will take an interest in taking up researches related to sports.

編 後 材料の研究開発は、深刻化しつつある各種環境、資源、エネルギー問題を解決する上で、これまで以上に重要になって  
集 記 くるかと思っています。日本 MRS の場において、そのような各種問題の解決につながる材料研究開発が今後も活発に行  
われることを願っておりますし、個人的にも微力ながらそのような研究を推進して参りたいと思っております。  
本号も多くの方々の多大なご協力により完成に至ったものです。この場をお借りして、御礼申し上げます。(文責：籠宮功)

© 日本 MRS 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部 岩田展幸研究室

E-mail: iwata.nobuyuki@nihon-u.ac.jp

2016 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 28 巻 第 3 号 2016 年 9 月 10 日発行

委員長：岩田展幸 (日本大学理工学部)

委員：鮫島宗一郎 (鹿児島大学学術研究院)、西本右子 (神奈川大学)、川又由雄 (芝浦メカトロニクス(株))、狩野 旬 (岡山大学大学院)、新國広幸 (東京工業高等専門学校)、寺迫智昭 (愛媛大学大学院)、松下伸広 (東京工業大学物質理工学院材料系)、寺西義一 (東京都立産業技術研究センター)、鈴木俊之 ((株)パーキンエルマージャパン)、籠宮 功 (名古屋工業大学)

顧問：山本 寛 (日本大学理工学部)、岸本直樹 (国立研究開発法人物質・材料研究機構)、中川茂樹 (東京工業大学大学院理工学研究科)、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)、小林知洋 (国立研究開発法人理化学研究所)、Manuel E. BRITO (山梨大学クリーンエネルギー研究センター)、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)

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