

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/ Tel. 045-263-8538

||||||| やあ こんにちは |||||||



陶山 容子
・無機材料総合研究所代表
・日本セラミックス協会フェロー
・日本学術会議連携会員

材料科学・工学における学協会の役割と MRS-J への期待

無機材料総合研究所代表・日本セラミックス協会フェロー・日本学術会議連携会員 陶山 容子

人類社会は、その歴史の始まりから、セラミックス（無機材料）、金属（金属材料）、プラスチック（有機材料）の三大材料およびこれらの複合材料を利用し、材料の進歩とともに発達してきた。我が国では、明治以降、大学における学術研究の進展と工業の発展に伴い、各種専門分野の学協会が設立されてきた。そして、第二次大戦後、工業は目覚ましい発展を遂げ、優れた性能をもつ付加価値の高い工業製品を製造する豊かな先進国となった。この発展の背景には、産業の基盤である材料の研究開発において世界をリードしてきたことがある。我が国が今後、資源枯渇や地球温暖化の問題を克服して、将来にわたって持続可能な社会を構築していくためには、産業の基盤である材料科学・材料工学分野において革新的な研究開発を進めることが不可欠である。材料科学・材料工学分野の研究開発を推進するために学協会の果たす役割は重要であると考えられる。

学協会の目的はそれぞれの定款に述べられている。例えば、日本化学会は、「化学に関する、学術の進歩・技術の発展・産業の振興・知識の普及、並びにそれらを担う人材の育成を図り、もって社会の発展に寄与することを目的とする」としている。個々の学協会の設立の経緯や規模は様々であるが、目的の枠組みや目的を達成するために行っている事業は共通することが多い。すなわち、学協会は、研究発表会、討論会、講習会、講演会を開催して、また、学術論文誌および機関誌、専門書籍の発行などを行って、研究成果の発表、知識の交換、最新情報の取得の場を提供し、会員相互および国内外の関連学会と連携を図る場となっている。現在、材料分野に関係する学協会は、有機、無機、金属、生物の領域にわたるため、非常に数が多い。表-1に材料科学・材料工学に関係する学協会と材料研究に必要な学術基礎を提供する学協会のいくつかについて、名称、設立年、および会員数を示す。歴史の長い主要な学会は、専門分野ごとに縦割りで進んできたが、学問・研究の進歩とともに、それぞれの材料や専門分野に軸足をおきつつ異分野との境界領域にまで対象を広げているのが現状である。例えば、1937年に設立された日本金属学会は、「当初は金属材料に関する理論および工業的応用の発展を図ることを目的としたが、発展に伴って対象領域を拡大し、半導体やセラミックス材料をも対象とする学会へと変遷してきた」と述べている。1891年に設立された日本セラミックス協会でも、耐火物等の伝統的なセラミックスから始まり、年月とともに、原子・分子レベルの結合と配列の精密な制御の研究を通じて、新物質、新材料、新機能素子の開発・発展につながる多様な材料分野に対象が広がっている。

日本 MRS は 1989 年に設立された比較的新しい学会である。目的は、「先進材料に関する科学・技術の専門家の横断的・学際的研活動を通じて、その学術・応用研究および実用化の一層の進展を図ること」とし、従来の学協会とは異なり、当初から横断的、学際的な役割

表-1 学協会の設立年と会員数

学協会名	設立年	会員数	学協会名	設立年	会員数
日本物理学会	1877	17,000	高分子学会	1941	11,000
日本化学会	1878	30,000	応用物理学会	1946	22,000
日本セラミックス協会	1891	4,700	日本バイオマテリアル学会	1978	1,500
日本金属学会	1937	5,300	日本 MRS	1989	1,000

を果たす意図が述べられている。MRS-J のホームページに掲載されている設立の経緯と活動状況には、「従来の金属・有機・無機材料、あるいは構造・機能材料といった材質ないし用途別の、また化学工業・鉄工業・機械工業・食品工業・医療・運搬・通信といった業種・職種別の縦割的既成概念を超えて、横断的、学際的にあらゆる分野の専門家が連携協力することが有効、かつ不可欠であると考えます」「細分化されすぎた科学・技術を再統合し、学術理論から産業面・社会生活面での応用に至る、また、素材開発・加工技術・応用技術の各分野に亘る材料に関する専門家から、広く市民や政策担当者に対して、物質・材料を巡るあらゆる問題を議論する場を提供し、(中略)材料科学・技術の発展に寄与したい」と述べている。材料科学・材料工学分野においては、このような横断的、学際的な討議の場の必要性は従来から言われてきたことで、このような場を組織するには、理想的には個々の学会の枠を越えた学協会間の協力が望まれる。しかし、一つの学会が他の多数の学会に組織的連携を呼びかけるのは容易ではない。

日本学術会議の科学者委員会は、「学協会の機能強化のために」(平成 19 年 6 月報告書)の中で次のことを提言している。「学協会は、新しい領域を開拓することや学際領域を押し広げることにより、関係する分野が進展するように方向性を示し、先導することも大切な役割である」。そして、「日本学術会議は異分野の学協会の交流・相互の連携の橋渡しをしたり、情報交換の場を提供する。学協会との連携を深めるよう努める」と述べている。これに沿って、日本学術会議の材料工学委員会では、各種材料分野の学協会あるいは材料分野と異分野の学協会の連携の可能性を議論している。材料工学委員会が MRS-J の活動に協力できることがあれば、MRS-J が目的とする横断的、学際的な討議の場の拡大と発展が図られるのではないかと期待される。

目次
01 やあ こんにちは 材料科学・工学における学協会の役割と MRS-J への期待 陶山 容子
02 研究所紹介 九州大学次世代燃料電池産学連携研究センター (NEXT-FC) 佐々木一成
04 トピックス 強磁場コロイドプロセスによる配向ヘマタイトの創製と異方特性評価 打越 哲郎
06 ご案内
08 To the Overseas Members of MRS-J 編集後記

■研究所紹介

九州大学次世代燃料電池産学連携研究センター

九州大学副学長 主幹教授・次世代燃料電池産学連携研究センター長 さ さ き かずなり 佐々木 一成

1. 背景

数十年にもわたる技術開発期間を経て、燃料電池の本格普及が始まろうとしている。2009年の家庭用燃料電池（エネファーム）の発売開始、さらには2014年12月からの燃料電池自動車（FCV）の一般販売開始、それと並行して進められている水素ステーション等のインフラ整備など、燃料電池・水素エネルギー技術が着実に社会に広まりつつある。FCVが成長戦略の主役の一つになるだけでなく、政府の日本再興戦略において、エネファームの530万台（全世帯の1割）普及目標など、定置用燃料電池に対する期待も高まっている。FCVには100kW超の出力を有する固体高分子形燃料電池（PEFC）が搭載され、PEFC型エネファームとの相乗効果による更なる低コスト化も期待されている。

他方、エネファーム市場で発電効率が52%にも達する高効率の固体酸化物形燃料電池（SOFC）の発売が本年4月から始まり、SOFCが主役となる業務・産業用燃料電池の2017年市販開始も予定され、市販に向けた製品開発も加速されつつある。特に、業務・産業用は、既存技術との競争も激しい分野ではあるが、他方、我が国の都市ガスのかなりの割合がこの用途で使われており、既存の内燃機関を大幅に超える発電効率を実現できるSOFCに、期待が集まっている。最近では、日産自動車からこのSOFCを電気自動車の補助電源として使うコンセプト車が発表され、SOFCの移動体用途にも注目が集まっている。

2. 本センターの取り組み

SOFC技術開発における化学的耐久性をはじめ、高効率化、高圧作動化、低温作動化、代替材料創製、燃料適応性拡大、海外展開、先端評価手法確立などの重要性を踏まえて、九州大学は、経済産業省イノベーション拠点立地支援事業「先端技術実証・評価設備整備等事業」の「技術の橋渡し拠点」整備事業（平成22年度補正予算）に、「次世代燃料電池産学連携研究施設」の整備を申請し、2011年6月30日付けで採択された。

「次世代燃料電池産学連携研究センター（NEXT-FC）」（センター長・佐々木一成教授）は、この施設を管理運営する責任組織として九州大学に設置されたものである（図-1）。次世代型の燃料電池に関する研究に重点的に取り組む大学と、国内に集積している燃料電池やセラミックス等の開発企業による緊密な産学官連携によっ



図-1 次世代燃料電池産学連携研究センター棟（右半分）

て、学外の関係者とも連携して実用化を加速させる世界最先端施設として本施設を運用することにより、次世代型燃料電池に関する国際競争力の強化にもつながる。

本拠点は、産学官連携により次世代型燃料電池の実用化に向けた研究開発を加速させるための世界的にもユニークな集中研究拠点として活動することを目指している。ワンストップで多岐にわたる技術分野の解析ができる最先端の分析・解析装置群（図-2）とそれを総合的に運営できる専門建屋（ハード）、多岐にわたる技術課題について相談できる研究室・研究者・支援者（ソフト）を揃えるメリットは大きい。個別の機密管理を厳重に行いなが

NEXT-FC: 燃料電池のあらゆる可視化を目指して



燃料電池実験スペース約6500m²、燃料電池評価システム50台超、FC実機試験インフラ（500kWまで、電気・ガス・保安設備完備）、各種電気化学計測システム、各種材料評価装置、各種高温試験装置、SOFC/PEFC材料・セル製造装置群、各種薄膜製造装置など

図-2 本センターにおける燃料電池の観察・解析

ら、各社ごとの開発戦略や開発フェーズ・ペースに合わせて臨機応変に対応できるオープンイノベーション拠点として、以下のような対応が可能となる。

(1) 企業研究分室設置

本センター棟内に、共同研究を実施する各企業専用のスペース（研究員室、実験室、実験準備室）を確保済み。各企業の研究分室開設により、自社の研究部門の一部として共同研究や評価解析研究をより緊密に実施可能である。

(2) 機密管理対応

最高機密である燃料電池セルの評価解析なども想定し、各企業が入居するフロア（主に3階）の研究員室や実験室では、入退室や企業機密の厳重管理が可能な建屋設計を施している。

(3) 最先端研究設備利用

燃料電池の各種技術課題に特化した専用の最新鋭解析装置群を、本センターの参画企業・研究者のみが利用可能である。原子・ナノレベルや非破壊での燃料電池の「見える化」が可能となった。世界最高水準の原子分解能走査透過分析電子顕微鏡（STEM-EDX-EELS）、化学的解析に有用な3D走査分析電子顕微鏡（FIB-EDX-SEM）、150mmまでの大型セル対応の高分解能走査分析電子顕微鏡、最新型の表面元素分析装置（LEIS：低エネルギーイオン散乱分析）、高出力X線CT、薄膜作製装置（PLD）、可燃性ガス供給・保安システムなど完備している。支援スタッフが装置利用をサポートする。利用トレーニングを受けた企業の駐在スタッフによる、装置直接利用も可能である（図-2）。

(4) ワンストップ支援

次世代型燃料電池の新材料開発や高度評価解析などの基礎研究から、耐久性・信頼性向上、適用性拡大、システム技術開発、トラブル解決まで、ワンストップでソリューションを提供している。電気化学、材料化学、顕微鏡観察評価、熱工学、シミュレーションなどの学際的課題に対応できる研究陣が、各社の研究開発を非公開で総合的にサポートする。各企業の研究開発ニーズとその進捗に合わせて、フレキシブルに対応できる。

(5) 共同研究実施

秘密保持・知的財産管理などを明確化した共同研究を実施（図-3）している。公的プロジェクト（NEDO等）のスキームでの産学連携も対応可能である。複数の九州大学研究者との共同研究も可能である。通常共同研究実施のみならず、自社の「共同研究部門」を本センター内に設置して、自社研究のための駐在専任スタッフ（九州大学雇用または企業からの出向）を配置することもできる。九州大学駐在専任スタッフには、電子ジャーナルなどの各種学内サービスを開放し、企業研究者に研究業績に応じて教授、准教授、助教などの特任称号を付与している。

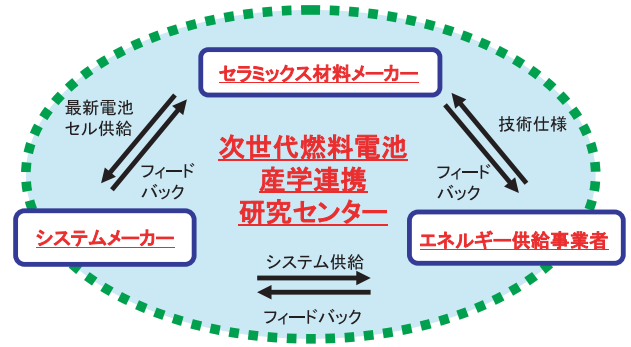


図-4 業界を越えた連携

(6) 技術交流機会

参画企業向けに業界の壁も越えた技術交流の場（基盤研究報告会、本センター技術委員会等）を提供し、非競争技術領域や複数企業連合での公的プロジェクト提案が可能である。民間企業での将来の技術開発を担う大学院生・大学生、若手研究者・技術者との交流の場も提供している（図-4）。

(7) 人材育成支援

九州大学における社会人博士号取得も、本センター教員が全面的にサポートしている。技術の根幹は「人」であり、将来を担う若手研究者、大学院生、企業技術者・研究者の研鑽の場としても有用であろう。

(8) 国際連携支援

世界トップクラスの海外研究者との基礎研究プロジェクトにも国際研究チームの一員として参加可能となった。将来の海外事業展開や海外での専門人材確保も踏まえた、グローバルネットワークの構築もサポートしている。

(9) 企業ニーズ反映

主要参画企業の役員等、関連省庁政策責任者、地方自治体政策責任者、九州大学主要研究者などで構成される評議委員会が、産業界のニーズを抽出・諮問して、本センターの運営方針に反映している。

(10) 総合特区制度適用

2011年12月内閣官房認定の「グリーンアジア国際戦略総合特区」による、各種財政支援処置や設備投資に係る投資税額控除・特別償却などの優遇税制、規制緩和への優先対応が可能である。

3. 今後の展望

SOFCをはじめ、次世代PEFCや関連する水電解技術など、次世代燃料電池の実用化では、開発フェーズの異なる商品開発も順次、重要になってくると考えられる。用途や開発フェーズによって、新規材料創製から、セル開発、耐久性確保、システム技術開発、トラブル解決など産学連携に求められるものも変わってくる。あらゆる評価解析や革新的な技術開発ができる体制を整えることで、基礎研究から応用研究、技術実証、社会実装までを大幅に加速できると考えている。

企業ごとの機密管理と共通課題への取り組み

企業の機密部分は、個別に機密保持契約を結び共同研究開発を行う。共通課題は全体で取り組み、シナジー効果を発揮する。

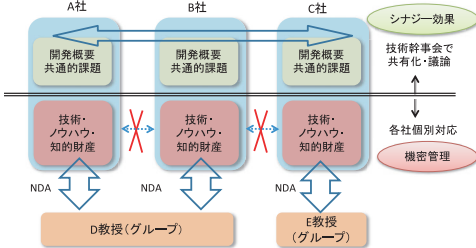


図-3 企業機密管理

■連絡先

〒819-0395 福岡市西区元岡 744
九州大学 次世代燃料電池産学連携研究センター 佐々木一成
(Tel) 092-802-3143, (Fax) 092-802-3223
(email) sasaki@mech.kyushu-u.ac.jp, (HP) http://fc.kyushu-u.ac.jp/

トピックス



強磁場コロイドプロセスによる配向ヘマタイトの創製と異方特性評価

国立研究開発法人物質・材料研究機構機能性材料研究拠点 グループリーダー うちこし 打越 哲郎

1. はじめに

鉄酸化物の一種であるヘマタイト ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) は、微粉末状態で赤色、バルク状態で黒銀色を示し、古くから顔料、染料、アクセサリーなどに利用されている。また、磁気特性や電気的特性などの物性研究も多くなされており、最近では光触媒や色素増感太陽電池分野への応用を目的とした光電気化学的特性に関する研究も盛んに行なわれているが、純粋なヘマタイトの物性値は低く、必要に応じた他元素の添加による改善が図られている。結晶をある方位に優先配向させたヘマタイトでは、レアースなどを添加せずに諸特性の改善が期待できる。しかし、従前のヘマタイトの異方性研究は、不純物の多い単結晶や小さな薄膜試料を用いて行なわれており、実用化に必要なサイズの配向バルク体での特性研究はほとんど行われていない。

一般に、物質が非対称な結晶構造（立方晶以外の結晶構造）を有する場合、磁化率には結晶軸に対する方向依存性がある。こうした結晶磁気異方性を有する材料の単結晶粒子を磁場中に置くと、磁化率の大きな結晶軸方位が印加磁場方向と平行になるよう粒子は回転・配向する。我々は、結晶磁気異方性を有する弱磁性（常磁性または反磁性）セラミックスの高分散サスペンションを強磁場で固化成形すると、結晶粒子の配向した固化成形体を得られること、さらにその成形体を焼成することにより緻密な配向多結晶バルク体を得られることを見出し、強磁場コロイドプロセスを多くの酸化物、非酸化物系セラミックスに適用して、結晶方位の制御された高性能、高機能セラミックス材料の創製を行ってきた。しかし、本プロセスをそのままヘマタイトの配向に応用することは容易ではない。ヘマタイトは菱面体系コランダム構造を有し結晶磁気異方性を有するが、ヘマタイトは室温で傾角反強磁性を示す弱い強磁性体に属し、粒子間の磁氣的相互作用が強すぎて、外部磁場を印加した状態での原料粉の高密度成形が難しい。そのため、緻密な配向多結晶バルク体の作製が極めて困難な材料系であるためである。

鉄の酸化物-水酸化物構造変態図によれば、ヘマタイトの前駆体物質として $\alpha\text{-}\delta$ 相のオキシ水酸化鉄 (FeOOH) が存在する。これらはいずれも常磁性体であり、かつ結晶磁気異方性を有する。また、オキシ水酸化鉄 \rightarrow ヘマタイトの変態過程はトポタチック変態である。そこで我々は、常磁性体であるゲーサイトを出発原料とし、固化成形、相変態を伴う焼結過程を経てヘマタイトに至るプロセスルートを選べば、最終的に緻密かつ高配向なヘマタイトバルク体を得られるのではないかと考えた。ここでは、ゲーサイト $\alpha\text{-FeOOH}$ を出発原料とする強磁場コロイドプロセスにより、優先配向方位の異なる配向ヘマタイトバルク体を作製し、その異方特性を評価して、配向ヘマタイトの実用材への応用の可能性を探索した最近の研究について紹介する。

2. 配向特性

結晶性が高くアスペクト比の小さな市販のゲーサイト粒子を出発原料とし、溶媒、分散剤、バインダーに超純水、氷酢酸、

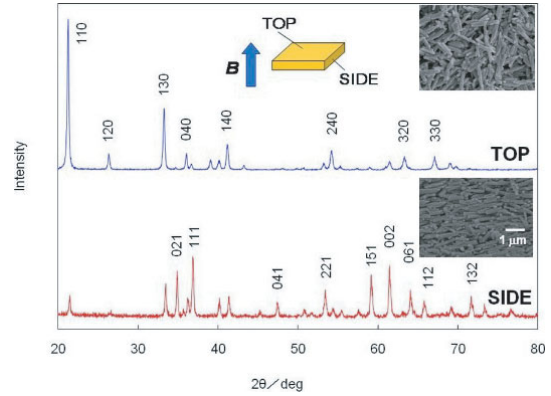


図-1 ゲーサイト配向成形体の XRD

PVA をそれぞれ選んだ分散性が良好なスラリーを 2~6.5 T の磁場で鑄込み成形法で固化した。その配向状態を XRD で調べたところ、 c 軸が磁場に垂直に配向したゲーサイト成形体を得られ、配向度は磁場強度によらずほぼ同様であることを確認した（図-1）。6.5 T 以上の磁場では粒子と磁場の相互作用が強すぎ、平らな成形体を得られなかった。次に、得られたゲーサイト成形体を大気中、所定の温度で焼成することにより、ゲーサイトをヘマタイトに相変態させた。その結果、1200°C で熱処理することで、ゲーサイトの a, b 軸がヘマタイトの c 軸に引き継がれ、Lotgering factor = 1.0 の非常に高配向なヘマタイトバルク体を作製できた（図-2）。

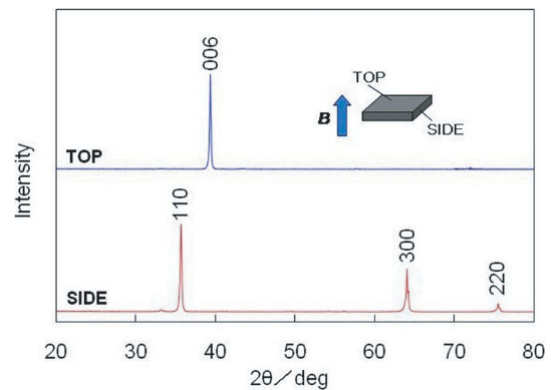


図-2 ヘマタイト配向焼成体の XRD

3. 磁気特性

作製された配向ヘマタイトバルク体の磁気特性については、試料を数 mm 角に切り出し、試料振動型磁力計 (VSM) による磁化曲線 ($M\text{-}H$ 曲線) 測定により評価した。測定は異なる結晶配向方位について行った。磁気特性測定により、このヘマタイトバルク配向体は、残留磁束密度 M_r が c 軸に平行および直交する方向で 0.018 emu/g および 0.229 emu/g、保磁力 H_c が c 軸に平行

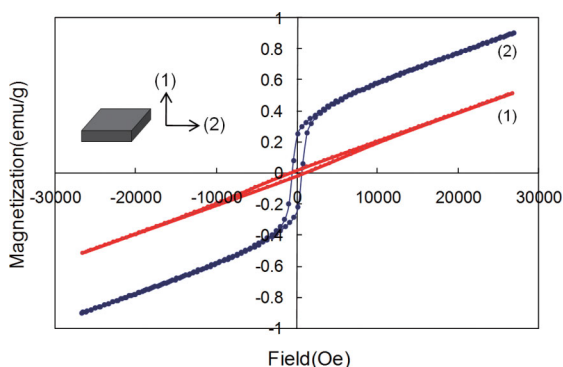


図-3 ヘマタイト配向体の磁気異方性

および直交する方向で 912.8 Oe および 620.3 Oe を示し、配向方位により磁気異方性を示すことが明らかとなった (図-3)。

4. 機械的特性

機械的特性の評価は、摩擦摩耗試験をトライボメーターにより、硬度をナノインデンテーション法により測定した。配向ヘマタイトでは、摩擦摩耗特性についても大きな異方性が認められた。試料 *ab* 面における耐摩耗性は板状結晶粒子の長軸方向 (結晶 *c* 軸に直交する方向) で短軸方向 (結晶 *c* 軸に平行な方向) の約 170 倍であり、無配向ヘマタイトの 80 倍以上にも達すること、試料 *ab* 面における摩擦係数については、長軸方向で 0.48、短軸方向で 0.60 であり、いずれも無配向面の摩擦係数 0.72 よりも低いことが明らかとなった。また、ナノインデンテーション硬度は、*ab* 面、*c* 面、無配向面で、それぞれ、14200 MPa、13580 MPa、12950 MPa、ビッカース硬度は、*ab* 面、*c* 面、無配向面で、それぞれ、1320 MPa、1260 MPa、1200 MPa であった。また、ヤング率は、*ab* 面、*c* 面、無配向面で、それぞれ、269 GPa、260 GPa、237 GPa であった。このように、配向ヘマタイトの *ab* 面、その中でも結晶 *c* 軸に直交する方向で極めて優れたトライボロジー特性、すなわち、硬く、低摩擦で、摩耗しにくいという特徴を示すことが明らかとなった。

5. 電気的特性

試料の電気的特性は、ソースメーターを用いた直流四端子法による電気伝導度測定により行った。純粋なヘマタイト配向体につ

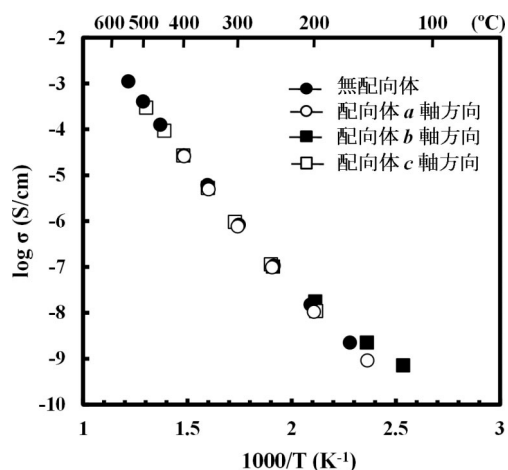
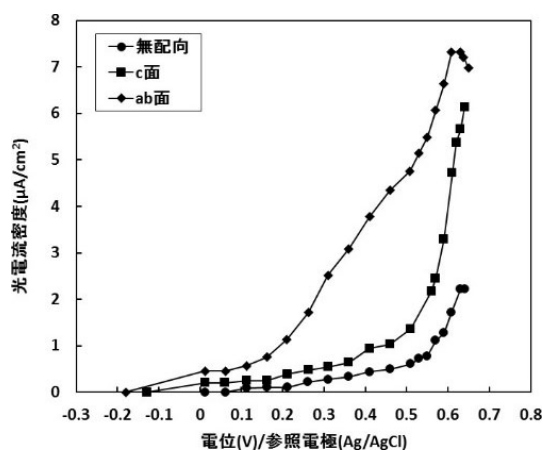


図-4 ヘマタイト配向体の電気伝導度

いて、直流四端子法で電気伝導度を測定したが、室温～550℃では配向方位に依存した有意な差は認められなかった (図-4)。本研究では、装置の制約上、室温以下の低温測定を行うことができなかったが、低温における伝導度については今後さらに検討する必要があると考えている。

6. 光電気化学的特性

光電気化学的特性の評価は、比較的面積の大きな配向自立膜を用い、キセノンランプ照射下での光電流変化を電気化学的手法により測定した。光電流は光の照射と無照射時に測定される電流値の差から求めたが、純粋なヘマタイト配向体では、光電流の検出自体ができなかった。そこで、チタンのアルコキシドを用いたゾル・ゲル法でゲーサイト粉にチタニアを修飾し、次いで 2 T の磁場中で固化成形した試料を大気中、1200℃で焼成して得られた Ti ドープ配向ヘマタイトについて同様の実験を行った。その結果、*ab* 面を光電極として用いた場合に光電流が最も高い結果が得られた (図-5)。

図-5 5 wt%Ti 添加 Fe₂O₃ における光電流と電位の関係

しかし、照射面積や厚さが試料により異なっており、諸条件を考慮すると、光電極としての作動は確認されたが、配向面により有意な差が認められたとまで結論付けることはできなかった。この点についても今後の検討課題と考えている。

7. まとめ

ここでは、鉄酸化物系を例に、強磁場を用いた配向体作製プロセスが、出発原料や相変態を選択・利用することで、多くの系に適用可能であることを示した。我々は、他の様々な材料系への適用を模索しているところである。

参考文献

- 1) T. Uchikoshi, N. Nakamura and Y. Sakka, *Appl. Phys. Express*, 2(2009), 101601.
- 2) T. Uchikoshi, T. S. Suzuki and Y. Sakka, *Key Eng. Mater.*, 507(2012), 227.

■連絡先

国立研究開発法人物質・材料研究機構
機能性材料研究拠点 グループリーダー 打越哲郎
<http://www.nims.go.jp/fpe/>
(email) UCHIKOSHI.Tetsuo@nims.go.jp
(Tel) 029-859-2460

ご 案 内

第26回 日本MRS年次大会

■ 2016年12月19日(月)～22日(木)
 ■ 横浜市開港記念会館 他
 ■ 主催:日本MRS ■ 後援:横浜市

■第26回日本MRS年次大会

—先進材料が技術革新を先導する—

「先進材料が技術革新を先導する」を総合テーマとし、産業の活性化と材料科学の発展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、新規プロセスの開発に関する分野横断的なテーマについて討論いたします。多様な材料の専門家が、領域融合的な情報・技術交換を行いながら、持続可能な社会の構築に寄与する材料づくりにつながることを目指します。

日時・場所 2016年12月19日(月)～22日(木)、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

重要日程

早期参加登録締切 2016年10月28日(金)

参加登録締切 2016年11月30日(水)

アブストラクトWEB公開 2016年12月14日(水)

シンポジウム (★:国際シンポジウム)(10月6日現在発表件数)

A. 新規機能性材料

Novel Functional Materials

A-1 ソフトアクチュエータ 20件

Soft Actuators

Representative 奥崎秀典(山梨大)

A-2 分極に由来する物性発現と新機能材料 40件

Polarization related Ferroic Properties and New Functional Materials

Representative 樋口透(東京理科大)

A-3★ 先進機能性酸化物質材料 90件

*Advanced Functional Oxide Materials

Representative 山本哲也(高知工大)

A-4 スマート・インテリジェント材料・デバイス 10件

Smart/Intelligent Materials and Devices

Representative 古屋泰文(横浜国大)

B. 環境・エネルギー材料

Advanced Materials for Energy and Environmental Issues

B-1 次世代の環境エネルギーを目指した有機イオントロンクス 25件
 Organic Iontronics Aiming Towards Next Generation Energy Harvesting

Representative 早瀬修二(九工大)

B-2 強相関ナノ物質・材料研究の最前線 18件

Forefront of Studies of Strongly Correlated Nanomaterials

Representative 山浦一成(物材機構)

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 41件
 New Trend of a Development of Fuel Cell Materials, Devices and its Systems

Representative 森利之(物材機構)

B-4 暮らしを豊かにする材料-環境・エネルギー・医療- 49件
 Materials for Living-Environment・Energy・Medicine-

Representative 小松隆一(山口大)

C. ナノ材料

Nano-materials Science and Technologies

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 26件
 Novel Development of Research in Fullerenes and Carbon Nanomaterials

Representative 青木伸之(千葉大)

C-2 自己組織化材料とその機能 XIV 83件

Self-Assembled Materials and Their Functions XIV

Representative 山中正道(静岡大)

C-3★ 界面におけるナノバイオテクノロジー 29件

*Nano-biotechnology on Interfaces

Representative 松田直樹(産総研)

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 93件

*Frontier of Nano-Materials Based on Advanced Plasma Technologies

Representative 林信哉(九大)

D. 先端界面科学及び材料創製技術

Advanced Science and Technologies for Design of Advanced Materials and Interfaces

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 24件

Advances in Functions and Reliability of Ceramics and Glasses Based on Structural Formation

Representative 安田公一(東工大)

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 36件

Soft materials science: Various Functions on Solution, Surface, Interface, and Bulk Based on Polymers

Representative 渡邊順司(甲南大)、

D-3★ イオンビームを利用した革新的材料創製 36件

*Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams

Representative 雨倉宏(物材機構)

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 50件
 Creation and Characterization of Advanced Materials through Computer Simulation

Representative 吉矢真人(阪大)

D-5 先導的スマートインターフェースの確立 64件

Frontier of Smart-interfaces

Representative 菊池明彦(東京理科大)

E. 新規科学技術創製

Unique Technologies for New Materials Science and Technologies

E-1 マテリアルズ・フロンティア 45件

Materials Frontier

Representative 長瀬裕(東海大)

E-2 エコものづくりセッション 43件

Eco Product Session

Representative 岡部敏弘(近畿大)

E-3 資源効率 12件

Resource Efficiency

Representative 原田幸明(物材機構)

E-4 スポーツにおける材料科学 12件

Materials Science for Sports

Representative 村上秀之(物材機構)

▽詳細問合せ先:日本MRS事務局

〒231-0002 横浜市中区海岸通3-9 横濱ビル507D、Tel/Fax: 029-860-4712、E-mail: meetings@mrs-j.org

■IUMRS 関連会議

▽E-MRS 6th International Symposium on Transparent Conduc-

tive Materials

日時・場所：2016年10月9～13日、場所：Minoa Palace Hotel, Platania, Chania, Crete, Greece

詳細：Prof. G. Kiriakidis, kirkid@iesl.forth.gr

▽IUMRS-ICA 2016



主催・共催：C-MRS, MRS-T

日時・場所：2016年10月20～24日、中国・青島国際コンベンションセンター

連絡先：Prof. Yafang Han, Chair of IUMRS-ICA2016, yfhan@buaa.edu.cn

シンポジウム Energy and Environment Materials/Advanced Structure Materials/Functional Materials/Materials Modeling, Simulation and Characterization/Biological Materials/Forums

詳細：E-mail: ica2016@126.com

http://www.c-mrs.org.cn/iumrs-ica2016

▽IUMRS International Conference of Young Researchers (ICYRAM) 2016



インド MRS、インド科学会の主催で The 2016 IUMRS International Conference of Young Researchers (IUMRS-ICYRAM) が開催される。この会議は 40 歳以下の「若手」研究者を対象として、技術的知見、国際的な若手研究者間で技術的知見を共有して相互交流を図る「共通基盤」の構築 (global materials network)、材料科学的知見の拡大増進を主たる目的としている。

主催：Indian Institute of Science

日時・場所：2016年12月11日～15日、Bangalore, India

詳細：http://www.iumrs-icyram2016.org.in/

▽The 9th International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT 2017)

主催：MRS-S

日時・場所：2017年6月18日～23日、シンガポール

連絡先：Ms. Qiao Fei, Senior Executive Materials Research Society of Singapore (MRS-S), qiaofei@mrs.org.sg

▽IUMRS ICAM 2017



日時・場所：2017年8月27日～9月1日、京都市・京都大学吉田キャンパス

重要日程

Online abstract submission system open : 11th Nov. 2016

Abstract submission deadline : 28th Feb. 2017

Notification of acceptance : 20th Mar. 2017

Early bird registration deadline : 20th Jun. 2017

Online registration close : 12th Aug. 2017

シンポジウム・フォーラム (予定)

A : Advanced materials for energy and environmental issues

B : Advanced science and technologies for design of advanced materials and interfaces

C : Nano-materials science and technologies

D : Unique technologies for new materials science and technologies

Forums 'Cultural assets'、そのほかのフォーラムも検討中。

問合せ先：IUMRS-ICAM2017 secretariat, E-mail: iumrs-icam2017@mrs-j.org

▽IUMRS 宗宮賞 (Sômiya Award)

少なくとも 2 大陸間の材料研究者間で織りなす最高品質 (the highest quality) の材料科学研究を進めている研究者チームの榮譽を称えて贈られる。

応募締め切り：2016年12月23日

問合せ先：Dr. Toshiyuki MORI, the Sômiya Award committee, MORI.Toshiyuki@nims.go.jp.

▽IUMRS-ICEM 2018

主催：MRS Korea

日時・場所：2018年8月20日～24日、Daejeon Convention Center, Daejeon, Korea

詳細：IUMRS-ICEM 2018 Secretariat, E-mail: secretariat@iumrs-icem2018.org

▽the International Conference of Young Researchers in Advanced Materials (ICYRAM 2018)

主催：The Australian Materials Research Society (AMRS)

日時・場所：2018年10月21日～24日 (予定)、豪州 Adelaide

40 歳以下の研究者間により、「Translating Science into Commercial Reality」を主テーマに口頭及び、ポスター発表を行う。個別テーマ (予定) として、

- ・ Biomaterials and health
- ・ Materials for energy generation, storage & harvesting
- ・ Materials for the environment
- ・ Carbon and 2D materials
- ・ Structural and Engineering Materials
- ・ Device Materials

詳細：Associate Professor Lan Fu, Email: lan.fu@anu.edu.au

■MRS-J 協賛会議

▽Plasma Conference 2017 (PLASMA2017)

主催：応用物理学会他、協賛：日本 MRS 他、日時 2017 年 11 月 20 日～24 日、場所：姫路市・姫路商工会議所、連絡先：PLASMA2017 事務局：Tel. 052-735-3185、E-mail: placon2017@gmail.com

▽2016 年電気化学会関東支部セミナー「水素社会の早期実現に向けた日本の取り組み」、主催：電気化学会関東支部、協賛：日本 MRS 他、日時・場所：12 月 9 日 (金)、明電舎大崎会館 (東京都品川区大崎 2-5-35)、問合せ先：電気化学会関東支部、Tel: 03-3234-4213, Fax: 03-3234-3599, E-mail: kanto@electrochem.jp

■Election of IUMRS Officers for 2016-2017

2015 年 10 月に韓国 jeju 島で開催された IUMRS 総会で、São Paulo 大学 São Carlos Institute of Physics の Roberto Mendonça Faria 教授 (左) が IUMRS 副会長に選ばれた。また、台湾 NPO の the Industrial Technology Research Institute の Paul Jain-Long Horng 博士 (右) が会計理事に選出された。任期は 2016 年 1 月 1 日～2017 年 12 月 31 日の 2 年。



■新刊紹介

Trans. Mat. Res. Soc. Japan, vol. 41, No. 3, 2016 が出版されました。下記の年次大会で発表された論文が掲載されています。末尾の数字は掲載論文数です。

第 25 回 2015 年年次大会

▽A-1 Functional Oxide Materials 6, ▽A-2 Domain Structure Related Ferroic Properties and New Functional Materials 1,

▽B-2 Materials for Living-Environment · Energy · Medicine-1, ▽C-1 Advanced Technology and Research in Fullerenes and Carbon Nanomaterials 1, ▽D-1 Soft Materials-Variety Functions on Solution, Surface, Interface, and Bulk Created by Polymer Design 1, ▽D-4 Frontier of Smart-interface 1, ▽E-1 Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams 7, ▽一般論文 General 5, 合計 23



To the Overseas Members of MRS-J

■The Role of Academic Societies and Expectations for MRS-J in the Field of Material Science and Engineering p. 1

Yoko SUYAMA, Dr. Engng., Director, Research Institute for Inorganic Materials, Fellow of The Ceramic Society of Japan, Member of Science Council of Japan

Human society has been using materials of ceramics (inorganic material), metal (metal material) and plastic (organic material) and their composites and then the society has been developed along with the progress of the materials. In Japan, after the Meiji era, academic societies of various specialized fields have been established with the development of academic research at university and the industrial development. In order to build a sustainable society in our country in future, it is essential to innovative research and development in material science and engineering, because the progress in materials gives the foundation for the industrial progress. Therefore, the role of academic societies is considered to be important in order to promote the research and development and it is expected MRS-J and the material engineering committee of Science Council of Japan play an effective role for collaboration and cooperation between the materials-related academic societies and other specialized fields.

■Next-Generation Fuel Cell Research Center, Kyushu University p. 2

Kazunari SASAKI, Professor and Director, Next-Generation Fuel Cell Research Center, Kyushu University

Next-Generation Fuel Cell Research Center (NEXT-FC) has been established in 2012 in Kyushu University, Japan. This paper explains the concept, aim, and current activities of this Center, offering various opportunities for tight industry-academia collaboration and demonstration. Many private companies and leading university teams have already opened their own laboratories in

the center building for collaborative research projects for science, technology, and commercialization of advanced fuel cells, especially solid oxide fuel cells. We are challenging to realize a fuel-cell-powered campus at Kyushu University where SOFC technology plays a major role. Various demonstrative projects are on-going along with related efforts to accelerate industry-academia collaboration and fundamental scientific studies using advanced analytical facilities.

■Fabrication of Textured Goethite by Magnetic Field-Assisted Colloidal Processing and Characterization of Its Anisotropic Properties p. 4

Tetsuo UCHIKOSHI Research Center for Functional Materials, National Institute for Materials Science

Hematite ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) is a well-known iron oxide. The thermal stability of hematite is excellent among iron oxides because hematite is the most stable oxide phase. It is magnetically classified in a weak ferromagnetic group at room temperature; however, it is very significant if the magnetic property of the hematite can be improved up to the degree that corresponds to the magnetic property of ferrite materials without doping any elements having low Clarke numbers. We have achieved the fabrication of textured hematite from paramagnetic goethite by colloidal processing in a strong magnetic field followed by thermal treatment via topotactic phase transformation. The completely-textured hematite with the Lotgering factor $F=1$ has been obtained by sintering the goethite compact at 1200°C. The a , b -axis of the goethite is taken over the c -axis of the hematite through the topotactic phase transformation. The textured hematite shows anisotropic functional and mechanical properties depending on the direction of the crystalline orientation.

■The 26th Annual Meeting of MRS-J-Technological Innovation Lead by Advanced Materials Research p. 6

編後記
今回、初めて編集を担当させていただきました。まずはご多用の中、ご寄稿いただきました先生方ならびに編集、出版にご協力下さいました皆様に心より感謝申し上げます。横断的、学際的な学会である日本MRSは、異分野・異文化の交流・連携を源とする材料科学・材料工学の発展に大いに貢献できます。その中でMRS-Jニュースは年4回の発行ですが、バックナンバーを拝見しますと幅広い分野の貴重な情報が蓄積されております。本号も皆様方の研究・開発の一助になれば幸甚に存じます。(文責：鮫島)

© 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4号 2016年12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