

発行 ©日本 MRS 事務局
〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-10
新橋アマノビル 6階
社団法人未踏科学技術協会内
Tel: 03-3503-4681; Fax: 03-3597-0535
http://www.mrs-j.org/ mrs-j@sntt.or.jp

||||||| やあこんにちは |||

いのちを支える材料工学

長岡技術科学大学 物質・材料系教授・技術開発センター長 さいとう ひでとし
斎藤 秀俊



子どもら5人が亡くなった神戸市の都賀川増水事故は記憶に新しい。濁流が親水公園で遊んでいた人々を飲み込んだ様子をカメラが捉えていた。その様子は読者諸兄も目にしたことだろう。この事故では都市型水害の一面が浮き彫りにされ、多くのメディアは生活を便利にするはずの都市開発が犠牲者を生んだ、という論調で社会の合意を得ようとしている。他面にて、この悲惨な事故の裏側で材料工学の進化によって人命が救われたという事実がある

ことを、材料工学・素材産業に携わるわれわれは知らなければならぬ。このことについてここで少し触れたい。

都賀川は六甲山系を源流とする神戸港までの全長1.8kmの川だ。親水護岸の整備が進み、憩いの場としての役割も果たしている一方で、大雨の度に増水し、暴れ川との異名を持つ。7月28日の集中豪雨では午後2時40分ごろから大粒の降雨とともに甲橋付近にて増水が始まった。多くの人々が流されたり、橋脚に取り残されたりした。都賀川増水事故では5人が亡くなった裏で、分かっているだけで52人も人が死を免れた。そのうち、河口付近では同市灘区の小学6年男児2人が、背負っていたリュックサックなどにより助かっている。男児らは、塾帰りに河口付近の河川敷で釣りをしていた、午後2時50分ごろ都賀川が突然増水して約200m下流まで流され、浮いているところを無事に救助された。リュックサックの浮力で沈まずにすんだ。

ここで、ヒトの浮き沈みについて解説する。ヒトは水に沈むし、浮く。だから競泳することもできるし、潜水することもできる。ヒトの呼吸時の真密度は平均で1.03g/cm³程度で、真水に沈む。一方、吸気時のかさ密度は平均で0.98g/cm³程度で、真水の中に垂直の姿勢でいると額から上が水面にでて、残りは水中に没する。このままでは呼吸をすることができないし、さらに手を挙げて助けを求めようとすると手が水面にでて頭は完全に水没する。そのため訓練されていないと、人間は水に転落したり流されたりした直後に水中で水を誤嚥し、窒息死する。



図-1 着衣泳講習会の様子。靴の浮力によって足が水面にでている

に顔面を水面に持ち上げるのに、浮力として3kgf以上が必要である。すなわち、3kgf以上の浮力を有する浮力体を持っていれば、顔面をほぼ水面上にだすことができ、垂直姿勢でも呼吸を維持することができる。背負っていたリュックサックで命が助かったということはリュックサックがこの浮力を有していたということだ。しかしながら、一昔前ではそれが難しかった。

過去に、水に落ちたら靴を脱いで泳げ、と教えたことがあった。読者の中にもそのようなことを聞いたことがある方がいるだろう。今は、水に落ちたら靴の浮力を使って背浮き(背中を下にして仰向け姿勢で水面に浮くこと、図-1)をしろ、と教える。これを着衣泳という。昭和50年代までの多くの運動靴は水に沈んだのに対して、それ以降の運動靴は水に浮くようになった。それは人間の身に着ける製品に、ウレタンフォームなどの軽くて機械的衝撃に強いスポンジ様素材が用いられるようになったからだ。靴もその例外ではなかった。さらに機密性の高い布地が化学繊維などにより提供されるようになり、このような布地は水に濡れると水の膜を作って空気の入りを遮断する。多くの衣服やかばんにこのような素材が用いられるようになり、水に落ちて力を抜いて背浮きになれば、衣服やかばんにたまった空気も浮力に大きく貢献するようになった。

都賀川増水事故では、子どもの命を救ったのは素材ばかりではない。靴の浮力やリュックサックの浮力の生かし方を学校が教えていたことも大きかった。靴の浮力は1足あたりせいぜい1kgfもない。そのため靴を履いて垂直姿勢をとっても顔面は水面上にでない。一方、リュックサックの浮力は大きいもので10kgfにも達する。こうなると背負ったリュックサックが水面にでて、人間はうつ伏せになり顔面が水に浸かる。最近、多くの学校の着衣泳では、靴を履いたまま背浮きする方法や背負ったリュックサックの浮力に負けないで顔を水面にだす技術を教えている。この実技を理論で支えるのが材料(素材)工学であることはあまり知られていない。靴の材料を専門とする者が、最近の靴は水に浮きます、と解説すれば、それを信じて着衣泳の練習プログラムが組まれる。

軽くて丈夫な素材開発を行った結果、その成果が人間の負担を軽くするばかりでなく、水難から命を守る最終手段にもなっていたのである。気をつけなければならないのは、時代の流れとともに人間の身につける製品の形や機能が余り変わっていないのに、素材が大きく変わっていることだ。たとえば40年前の運動靴と現在の運動靴とでは見た目が同じなのに、まったく異なる素材で作られている。こういったことは毎日の生活の中で、材料工学や素材産業にかかわる人ですら忘れてしまっている。大きく変革した素材の威力を主たる目的ばかりでなく、人間生活の中で広くどのように生かすか、そこには単純に製品を上市するばかりでなく、使う側に立った教育も必要とされる。

今回の事故で亡くなられた方々のご冥福を祈るとともに、材料工学がよりいっそう人間生活の質の向上に貢献することを願う。



■ 研究所紹介

新潟県工業技術総合研究所

新潟県工業技術総合研究所 紫竹 耕司

1. 概要

(1) 沿革

新潟県工業技術総合研究所は地場産業の振興を目的に、大正3年見附市に染色試験場として設置されて以降、県内各地に開設された試験場・指導所時代を経て、昭和40年からは新潟市に開設した工業技術センターを本場とする組織となり、平成7年に現在の組織・名称となりました。

(2) 体制

本研究は、県内産業の技術高度化と高付加価値産業群の形成を使命とし、技術支援、研究開発及び成果の普及等の各種事業を行っています。広い県土の各地域の産業に対応すべく、研究開発センター及び県内5ヶ所の技術支援センターを主な機関とする職員84名の体制となっています(図-1)。

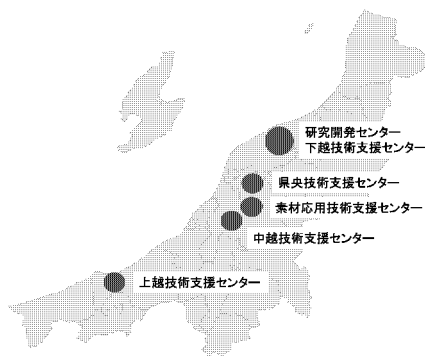


図-1 県内の本研究所各機関位置

2. 技術支援業務

企業が直面する日常的な(比較的短期の)技術的課題の解決を支援するため、相談の受付、試験機器の開放、各種試験の受付、簡易な受託研究等のメニューを用意して業務を行っています。相談については基本的に無料ですが、そこから先は実費相当額をいただいています。これらの業務は主に技術支援センターが担当しています。試験に関しては、材料強度、赤外分光分析、蛍光X線分析等のニーズが多く、機器開放に関しては、環境試験装置、材料強度試験機、SEM等の貸出頻度が高くなっています。

3. 研究開発業務

企業における比較的中～長期の技術的課題(研究開発)の解決を支援するため、共同研究や受託研究等のメニューを用意し研究開発センターを主体として業務を行っています。この中からいくつか内容をご紹介します。

(1) 共同研究

共同研究は企業と県(本研究所)が、経費と研究者を出し合っ

① 高耐久性人工股関節の超精密加工技術に関する研究

Co-Cr合金製関節摺動部の高精度加工技術を研究し、高耐久で日本人向けの人工股関節を開発することを目標に、瑞穂医科工業(株)五泉工場と共同で研究を行っています。図-2にその概要を示します。

研究背景 ①人工股関節摺動部の摩耗による再置換手術の頻度の増加
②海外品が主流であり、日本人の骨格や生活様式に適合しない

研究目的 metal-on-metal 製関節摺動部の高精度加工技術を研究し、高耐久で日本人向けの人工股関節を開発する

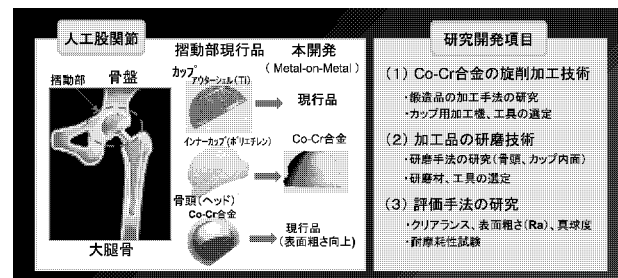


図-2 高耐久性人工股関節の超精密加工技術に関する共同研究

② 航空機用難削材の加工技術研究

航空機に使用される、特に難削材部品加工の切削時間を短縮し、切削技術及びコスト面において国際競争力をつけるために、現在国内外における切削工具メーカー推奨切削条件による加工時間を半分以上にすることを目標に、(株)山之内製作所と共同で研究を行っています。図-3にその概要を示します。

開発目標 ①超高速切削加工技術(N-MACH)を応用し、加工効率を30%アップ
②新しい工具材質と表面処理技術を活用して、工具寿命を従来の2倍に

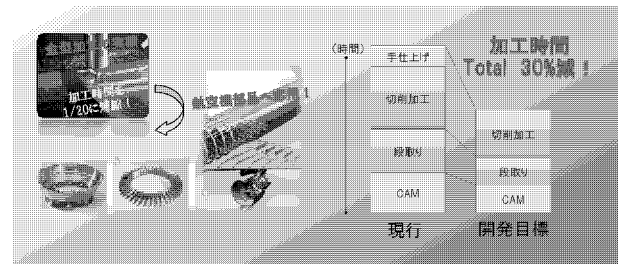


図-3 航空機用難削材の加工技術に関する共同研究

③ 画像処理を利用した鋳鉄品の外観検査自動化の研究

自動化・機械化が遅れている鋳造業界は、人材確保も厳しい状況です。そこで、現在人間の目視によって感覚的に行っている検査を機械化して、かつ精度を向上させることで省力化を図り人材不足に対処することを目標に、(株)三条特殊鋳工所と共同で研究を行っています。図-4にその概要を示します。

- 開発目標 ① 鋳造品の表面に発生する欠陥を画像処理で判別する方法の開発
 ② 鋳造品の全表面を検査するための機構の開発

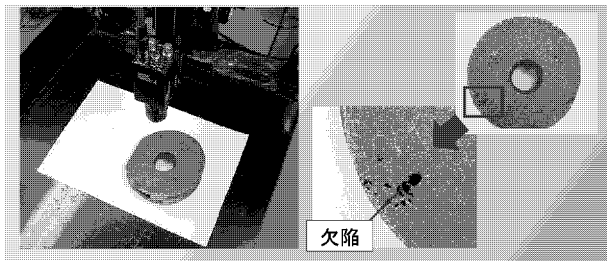


図-4 画像処理を利用した鋳鉄品の外観検査自動化に関する共同研究

(2) 受託研究

受託研究は委託者(国、団体、企業等)が経費を全額負担し、県(本研究所)が研究を実施する事業です。国等の競争的資金に係る大規模なものから、企業から受託する小規模なものまで様々ですが、今年度受託している数十テーマの中からいくつかご紹介いたします。

① マグネシウム合金の次世代型製品開発

(都市エリア産学官連携促進事業(発展型)長岡地域)

長岡地域は、金型製作、プレス加工、精密部品加工の技術が蓄積しています。平成16~18年度都市エリア産学官連携促進事業(一般型)において新Mg合金及びその加工技術の開発に取り組んできました。平成19年度からは同事業(発展型)において、この強度と加工性を併せ持った新Mg合金を活用して、市場性のある自動車、航空機、電車用の構造材部品等を開発し事業化を図ることで、地球温暖化防止にも寄与しつつ地域産業及び日本経済の活性化に貢献することを目標に、産学官共同研究体により研究を推進しています。

本研究所は、この事業におけるいくつかの主要な研究課題を担当し研究受託しています。図-5、6にその内容を示します。

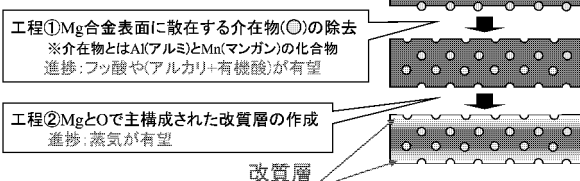
② 大型角筒形状の高精度温間プレス成形技術の開発

(戦略的基盤技術高度化支援事業)

電気自動車等に用いられる大型の角筒リチウムイオン二次電池ケースは、高耐食性・高強度・長寿命等の要求からステンレス鋼の採用が有望視されています。しかし、現状の技術ではステンレス鋼の化成処理によるMg合金の高耐食性技術の開発

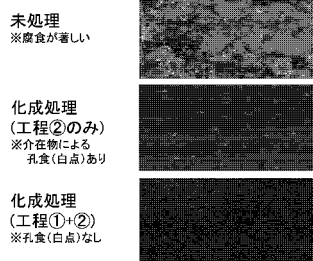
【内容】

◆化成処理により、MgとOで主構成された改質層の作成



【評価】

◆腐食試験(塩水噴霧中24時間暴露)



◆介在物の分析(EPMA)

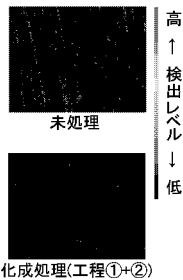


図-5 マグネシウム合金の次世代製品に関する受託研究(表面)

- 分担課題 複雑形状付与プレス技術の開発: 市場の軽量、高強度化のニーズに応え、実用化をさらに進めるには、他の軽量・高強度化材料との組み合わせによる複合構造化が必須である。そこでMg合金の特徴を活かす適材・適所型のものつくりのために、Mg合金はじめ、鉄系材料等の他の軽量・高強度材料の高精度、複雑形状プレス成形技術及び金型技術の開発を行う。

図-6 マグネシウム合金の次世代製品開発に関する受託研究(形状付与)

ス鋼の大型角筒容器は連続生産が難しく、製造コストが高いため量産には至っていません。そこでこれらの問題を解決するために、温間加工技術を適用し、ステンレス製角筒容器を高精度・高効率で成形できる加工技術の開発を目標に、平成19年度から産学官共同研究体により研究を推進しています。本研究所は、この事業におけるいくつかの主要な研究課題を担当し研究受託しています。平成20年度の担当課題は以下のとおりです。

- ・温間絞りの要素技術開発
- ・連続工程化対応技術の開発
- ・温間絞り・しごき加工用潤滑剤の開発
- ・成形試験及び評価

③ 高刺通性次世代型縫合針の研究開発

(地域イノベーション創出研究開発事業)

現在、国産の医療用縫合針は輸入品に比べ刺通性が悪いため、市場占有率が低くなっています。そこで蚊の針を参考に、先端形状を工夫した針について研究開発し、シェアを拡大することを目標として産学官共同研究体で本事業に応募し、平成20年度採択されました。本研究所は、この事業において最先端針形状の研究を担当し、超精密加工機(FANUC ROBONANO α-0 iA)を用いて試作・研究する予定です。

4. おわりに

新潟県工業技術総合研究所では、研究開発センターと各技術支援センターが相互に協力しながら、県内外の大学や支援機関とも連携しながら企業に対する技術支援・研究開発を行っています。

連絡先: 〒950-0915 新潟市中央区鏡石 1-11-1
 新潟県工業技術総合研究所 企画管理室 紫竹耕司
 Tel: 025-247-1301 Fax: 025-244-9171
 E-mail: info@iri.pref.niigata.jp
 HP: http://www.iri.pref.niigata.jp/

排ガス浄化触媒のリアルタイム XAFS 解析

株式会社 豊田中央研究所 分析・計測部 堂前和彦

1. はじめに

三元触媒は自動車排気ガス浄化用の代表的な触媒であり、排気ガスに含まれる有害成分（未燃炭化水素、NO_x、CO）を浄化している。三元触媒は白金等の貴金属を触媒活性種として用いており、特にNO_x還元にロジウムが存在が不可欠とされている¹⁾。ロジウムのNO_x還元活性はロジウムが金属状態にあるときに発現する、または酸化状態より高活性であると考えられてきた。定常的な条件でのロジウムの状態は各種の *in situ* 分析により調べることが可能である。しかし、実際の触媒の使用状況は自動車の運転条件によって常に変動しており、特にストイキオメトリー（混合気中の燃料と酸素量が全部反応する）条件近傍で使用される三元触媒では酸化雰囲気と還元雰囲気の繰り返しが頻繁にある。このような過渡的な条件における貴金属の状態変化に関する知見は、これまで得られていなかった。

また、ロジウムは最も一般的な担体であるアルミナと1,000°C以上の高温酸化雰囲気中で反応してアルミナ中に固溶し、触媒活性が低下することが知られている^{2)~9)}。しかし、実際の触媒の使用状況では高温酸化雰囲気が長時間連続することはほとんどないことから、現実の触媒でのロジウムとアルミナの熱反応が活性低下に及ぼす影響は明確ではない。上記のような実用条件下でのロジウムを知るには同等の条件下で実時間測定をする必要がある。比較的微量しか添加されていないロジウムを *in situ* 測定するには透過力の高いX線を用いる分析手法であるXAFS (X-ray Absorption Fine Structure) 測定法が適切である。我々は時間分解XAFS測定を行うため、Dispersive-XAFS法^{10)~11)}を用いてロジウムの実時間解析を試みた。

2. *in situ* real-time XAFS 測定

XAFS測定の特徴は、透過力の高いX線を利用することでガス中の試料や溶液試料でも測定できること、および、特定の元素の吸収スペクトルを得られることであり、上記のような使用条件下にある担持触媒の分析をするには最適な方法である。XAFS測定で得られる情報は、大別して二つある。一つはXANES (X-ray Absorption Near Edge Structure) で吸収端近傍のスペクトル形状から測定元素の電子状態や化学状態が得られる。もう一つは吸収端から高エネルギー側にみられる振動構造を解析するEXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure) で局所

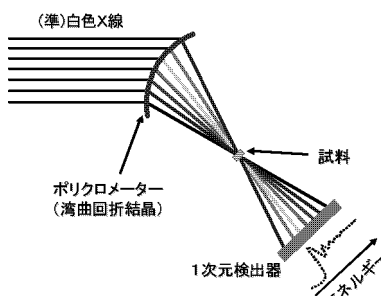


図-1 Dispersive-XAFS 測定法の構成

構造に関する情報が得られる。

一般的なXAFS測定法は、試料前後に検出器を置いてX線のエネルギーをスキャンすることによりX線吸収スペクトルを得る。この方法では早くても数十秒のスペクトル取得時間を必要とするが、エンジンの運転条件は秒単位の時間で変化しており、特に酸化雰囲気と還元雰囲気間の過渡的な変化の測定に対して十分な時間分解能を得ることができない。そこで、高速にスペクトル取得できるエネルギー分散 (Dispersive) XAFS測定法を利用した。Dispersive-XAFS法では図-1に示すように、(準)白色X線を湾曲結晶 (ポリクロメーター) により回折させた後、試料位置において焦点を結ぶと共に、検出器位置でエネルギー分散を位置情報に変換して検出することによって、スペクトルをスナップショットとして測定できる。時間分解能は検出器の読み取り時間によって決まり、1 ms以下でのスペクトル取得も可能である。この測定法を実施できる放射光施設は非常に限られており、我々は国内で最も強力なX線を利用できるPF-AR NW 2ビームラインを用いた。Rh-K吸収端の測定にはSi (311) 湾曲結晶をラウエ配置 (透過型) したポリクロメーターを用い、X線の検出器には1024 chのフォトダイオードアレイを用いた。

また、過渡的な状況を模擬するためには高速に雰囲気ガスを切り替える必要がある。そのために、内部体積が約1 mLの *in situ* 測定用試料セルを作製し、独立に用意した2系統のガスをバルブで切り替える構成の高速ガス切り替えシステムを用意した。このシステムによって、1秒以下でのガス切り替えを可能とした。また、比較的ゆっくりした変化の測定にはPF-BL 10 Bでの (step-scan) XAFS測定も併用した。

3. ロジウムの過渡反応解析

前記のようにロジウムは金属状態の方が高活性と考えられており、ロジウムの還元されやすさが触媒活性に強く関係していると予想されるため、酸化雰囲気から還元雰囲気への過渡的な状況に対するロジウムの酸化状態変化をDispersive-XAFSにより調べた。触媒試料はアルミナ担体にRhを0.5 wt%担持し、乾燥の後500°C、20%酸素中で酸化前処理を行った。この時点でロジウムはほぼ酸化された状態になっている。100°Cから250°Cの所定の温度に設定し、流通ガスを20%O₂/He (酸化ガス) から3%H₂/He (還元ガス) に切り替えた。XAFS測定はガス切り替えの直前から0.2秒間隔で約20秒間、引続き1秒間隔で300秒まで測定した。

酸化したロジウムの還元処理によるRh-K吸収端のノーマライズしたスペクトルの変化を図-2に示す。ロジウムが酸化された状態から還元され金属状態に変化するにつれて、吸収端エネルギーおよびピーク高さの低下が認められる。前者はXPS分析のケミカルシフトに対応するもので、今回はノーマライズした吸収強度が0.5となる吸収端エネルギーをロジウムの酸化状態の指標とした。図-3にガスを還元ガスに切り替えてからのRh-K吸収端エネルギー変化を示す。図中の点線は酸化ロジウム (23,231.3 eV) と金属ロジウム (23,227.7 eV) の吸収端エネルギーをそれ

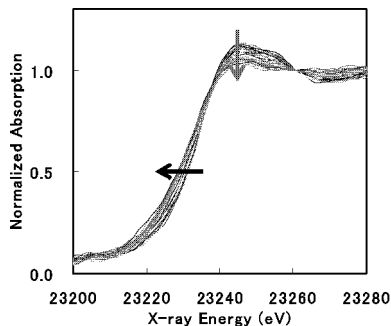


図-2 250°Cで20%酸素から3%水素ガス切り替え後のRh-K吸収端XANESスペクトル変化。各スペクトルは23,260 eVにてノーマライズしてある。矢印は還元処理による変化の方向を示す

それぞれ示している。これより、酸化前処理後のロジウムはほぼ酸化された状態にあり、ガス切り替え直後にある割合のロジウムは急激に還元され、その後もゆっくりと還元が進んでいることが分かる。この還元されたロジウムの割合は処理温度と共に高くなり、250°Cの還元処理ではほぼ金属状態にまで還元が進むことが分かった。

ロジウムの還元速度を定量的に評価するため、吸収端エネルギー変化を次式に示す二つの時定数を持った指数関数で近似した(図-3中の実線)。

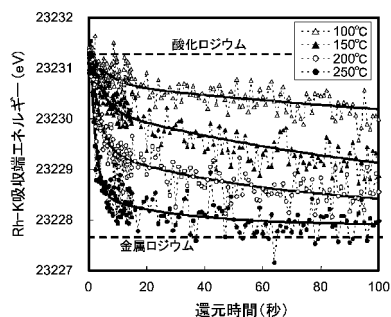


図-3 ガス切り替え後のRh-K吸収端エネルギー変化。実線は(1)式での近似曲線、破線は酸化ロジウム、金属ロジウムの吸収端エネルギーをそれぞれ示す

$$E(t) = E_{\text{Oxide}} - \Delta E \{ r_{\text{Fast}} (1 - \exp(-t/\tau_{\text{Fast}})) + r_{\text{Slow}} (1 - \exp(-t/\tau_{\text{Slow}})) \} \quad (1)$$

ここで、 E は吸収端エネルギー、 ΔE は酸化ロジウムと金属ロジウムの吸収端エネルギーの差、 t は時定数、 r は二つの時定数成分の割合を示す。(1)式の $t=0$ での微分係数を還元速度 k としてアレニウス・プロットした結果を図-4に示す。測定点はほぼ直線に載っていることから、図より各温度におけるロジウムの還元時間の推定が可能となった。

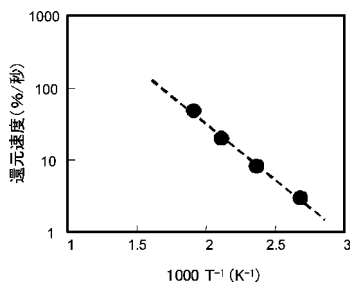


図-4 3%水素でのロジウム還元速度のアレニウス・プロット。破線は近似直線

4. ロジウムとアルミナの反応解析

次にロジウムとアルミナの反応解析をロジウムの還元挙動から解析した。前章で示したように、アルミナ上に担持されたロジウムは数百度以上の温度では1秒以下で還元されることに對し、アルミナに固溶したロジウムは、より高温でも容易に還元されないことが分かっている¹²⁾。この還元性の違いを利用してロジウムとアルミナの固相反応の反応速度を調べた。

この測定では高い時間分解能の必要性はないと予想されたため、通常のXAFS測定法を用いて2分間隔でスペクトルを測定した。図-5に900°Cおよび1,000°Cで処理時間を変えて酸化した試料を900°Cで還元処理した際のRh-K吸収端エネルギー変化を示す。上記のようにロジウム酸化物であれば瞬間的にすべてのロジウムが還元されるはずであるが、高温酸化処理したアルミナ上のロジウムは還元ガスに切り替えて数分後においても一部が酸化された状態で残っている。この難還元性のロジウムがアルミナに固溶した成分であり、触媒的には不活性な状態にあると推察される。

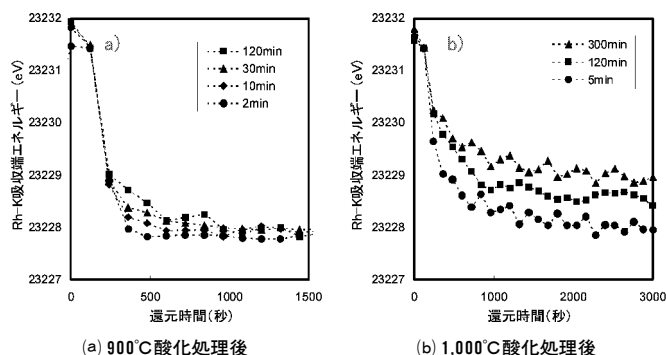


図-5 3%水素雰囲気中900°Cでの還元処理後のRh-K吸収端エネルギー変化

図-5の変化を(1)式で近似し、早く還元された成分の残り、つまり $1 - r_{\text{Fast}}$ 、を不活性なロジウムであるとして酸化条件との関係を示した(図-6)。1,000°Cでは短時間の酸化処理でもかなりの割合のロジウムが失活するが、900°Cでは数分まではほとんど失活しないことが分かった。

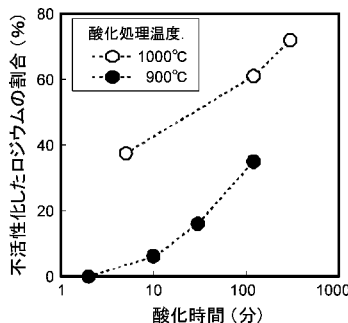


図-6 酸化処理温度および時間と不活性化したロジウムの割合の関係

5. 今後の展開

排ガス浄化触媒の *in situ* 時分割 XAFS 法を用いて担持ロジウムの還元挙動を調べてきた。この手法を用いることによって、反応中の貴金属状態に関する知見を得られるようになった。今後の展開としては、ロジウム以外の貴金属への展開に加えて、貴金属の酸化状態と触媒活性の関係を調べることにより触媒の最適使用条件を明らかにしたい。

また、Dispersive-XAFS法は非常に短時間でスペクトルを測定することができるが、その欠点も徐々に明らかになってきた。この手法は吸収測定法に必要な試料前後のX線強度を同時に測定することができないため、吸収前のX線強度を本測定前に試料をはずして測定しておく必要がある。そのために、X線強度に時間変動があると吸収スペクトルに変動が生じてしまう。また、測定エネルギー毎にX線の軌道がわずかに異なるため、触媒のような粉体試料では試料の不均一性のために測定したスペクトルが歪む等の問題のあることが分かった。これらの問題はDispersive-XAFS法の測定原理に起因するため簡単には解決できないが、昇温反応法とXAFSの組み合わせであれば高速にエネルギーをスキャンするQuick-XAFS法でも十分な時間分解測定が可能である。

以上のように従来の触媒評価法に時分割XAFS測定を加えることによって、従来はブラックボックスであった実用条件下の貴金属状態を明らかにすることができると期待される。

[参考文献]

1) N. K. Pande, A. T. Bell, *J. Catal.*, **98**, 7 (1986).

2) H. C. Yao, S. Japar, M. Shlef, *J. Catal.*, **50**, 407 (1977).
 3) H. C. Yao, H. K. Stepin, H. S. Gandhi, *J. Catal.*, **61**, 547 (1980).
 4) C. Wong, R. W. McCabe, *J. Catal.*, **119**, 47 (1989).
 5) D. Duprez, G. Delahy, H. Abderrahim, J. Grimblot, *J. Chem. Phys.*, **83**, 465 (1986).
 6) J. C. Vis, H. F. J. van't Blik, T. Huizinga, J. van Grondelle, R. Prins, *J. Catal.*, **95**, 333 (1985).
 7) J. G. Chen, M. L. Colaianni, P. J. Chen, J. T. Yates Jr., G. B. Fisher, *J. Phys. Chem.*, **94**, 5059 (1990).
 8) D. D. Beck, T. W. Capehart, C. Wong, D. N. Belton, *J. Catal.*, **144**, 311 (1993).
 9) D. D. Beck, C. J. Carr, *J. Catal.*, **144**, 296 (1993).
 10) T. Matsushita, R. P. Phizackerley, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **20**, 2223 (1981).
 11) Y. Inada, A. Suzuki, Y. Niwa, M. Nomura, *AIP Conf. Proc.*, **879**, 1230 (2007).
 12) K. Dohmae, T. Nonaka, Y. Seno, *Surf. Interface Anal.*, **37**, 115 (2005).

連絡先:

〒480-1192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 41-1
 株式会社豊田中央研究所 分析・計測部 ナノ解析研究室 堂前和彦
 Tel: 0561-71-7971 kdohmae@mosk.tytlabs.co.jp
<http://www.tytlabs.co.jp>



メキシコ MRS 報告

The 17th International Materials Research Congress 2008, Mexico

石崎 幸三 (いし ぎき こう ぞう)
 国立大学法人長岡技術科学大学機械系教授

▲会場から車で2~3時間ほどのところにあるチチェン・イツツァのピラミッド。階段の傾斜がきつくと登り降りが大変である。

8 月17日から21日の5日間、メキシコのカンクンでメキシコ MRS (Sociedad Mexicana de Materiales A. C.) が主催して第17回 International Materials Research Congress、同時に NACE (National Association of Corrosion Engineers) 主催の Congress of NACE International が、例年通りカサ・マグナ・マリオット・カンクン・リゾート (Casa Magna Marriott Cancun Resort、写真-1) で開催された。開催地のカンクンはメキシコ南東部のカリブ海沿岸、ユカタン半島の先端に位置する観光都市で、1970年代にメキシコ政府の先導でリゾート地として開発された。近くに世界遺産のチチェン・イツツァや、リゾート地のシカレー、シェルハ、遺跡のトゥルムなどがある。この会議は毎年8月下旬に開催される。2007年は、ハリケーンの直撃を受け、直前に会議が10月に変更となった。

ここ10年ほど、アメリカ MRS が主催するボストンとサンフランシスコの会議の規模が大きくなりすぎているので、アメリカ MRS として、年會を3回にし、第3回をこの時期にカンクンで開催したいという話が何度も起きている。私がアメリカ MRS Bulletin のボルーム・オーガナイザーのときに理事会に出席したときもその話が出て、両方の會議をよく知るものとして意見を問われたとき、その当時の事情として、あまりポジティブには答えなかった。いずれにせよ、このメキシコの會議は将来、重要になる可能性を秘めている。

前 回の2006年(2007年はハリケーンで変則的な開催)は、7件のプレナリー・レクチャーが行われたが、内5件がアメリカ、1件がドイツ、1件がメキシコの研究者であり、アメリカの影響が強いことがうかがわれる。今年は5件で、その内訳はア

メリカ、カナダで3件、ドイツとスペインが各々1件であった。筆者は一度、日本のある研究者をプレナリー・レクチャーにお願いし、プログラムにも載ったことがあったが、お忙しい方で會議が始まる数日前にキャンセルされたことがあった。日本からは距離もあり、日本人の参加はあまり多くない。しかし、スポンサーとして11団体が名を連ねていて、9の省・大学・研究所、企業は3社のみで、その1社がJEOLであった。

T utorial Coursesは9件(内2件がNACE関係)行われた。シンポジウムは22件でその内訳は、Nanostructured Materials and Nanotechnology; Solar-Hydrogen and Biofuels; Theory and Computer Simulation of Materials; Photovoltaics, Solar Energy Materials and Thin Films; Archeological and Arts Issues in Materials Science; Materials Characterization; Ferro-electricity and Piezo-electricity;



写真-1 会場となったマリオット・ホテル・カサ・マグナ・カンクン

Advanced Structural Materials; New Trends in Polymer Chemistry and Characterization; Coating and Interfaces; Fracture Mechanics; Biomaterials; Ecomaterials and Climate Change; Composite and Hybrid Materials; NACE: Corrosion and Metallurgy; Optical Characterization of Materials; Non Molecular Solids; Technological Innovation and its Influence on Materials Processing; Advances in Semiconducting Materials; Modelling of Metals and Materials Processing; Strategies for Academy-Industry Relationships; New Catalytic Materialsであった。

私が参加したのは Advanced Structural Materials のシンポジウムでメキシコの方法研究者の友人 4 名とシンポジウム・オーガナイザーとして参加した。以前はこのシンポジウムに(独)産業技術総合研究所のマヌエル・ブリト博士がオーガナイザーをしたこともあった。

少 し日本と違うことは、午前 9 時からセッションが始まり、途中、コーヒーブレイクと基調講演などを挟みながら、午後 2 時まで午前中の口頭発表が続くことである。2 時から 4 時までが遅い昼食時間となる(メキシコでは通常の昼食時刻)。4 時から午後のセッションが始まり、ポスターセッションは午後 7 時頃から軽食を取りながら約 2 時間開催される。もう一つ変わった催し物としては、3 日間のポスターセッション発表の内各々に、1、2、3 位の学生の発表があり、そのうちの 1 位の者合計 3 名に

アメリカ MRS のサンフランシスコでの発表を招待することである。また、アメリカでの発表の 1 位の学生を数名、来年のカンクンに招待して発表させる。このような双方向の活動をメキシコとアメリカの MRS で行っている。その賞の発表はバンケット(日本の名前だけの「立ち食い」バンケットではなく普通のバンケット)で、最近ネバダ大学からアルフレド大学に移った Olivia Graeve 女史の司会で行われた。食事はバンケットで静かに行われたが、その後は鼓膜も裂けんばかりのサルサ、炸裂するクラッカー、宙を舞う花輪(プラスチック製の物でしたが)で、狂ったように(連中にはごく自然に)陽気に踊り、バンケットと授賞式を終えた。

全体で約 1,000 名の参加者と 1,400 件の発表があった。参加登録費は US\$400 であった。少し問題と感じたのは、一応、すべての発表は英語で行われることになってはいたが、シンポジウムにより差はあるものの、1~10% ぐらいの発表がスペイン語で行われたことである。日本人の母国語に関する気持ちと違って、メキシコ人のスペイン語は国際語と思っている意識が強く、平気でスペイン語で発表を行っていた。

日 本人から見れば、別の衛星での会議のようで、非常にためになるので、皆様にもお勧めする。多分日本人の方が、この地球には異常な存在であることがひしひしと分かるはずである。

ご 案 内

■IUMRS-ICA 2008 : The IUMRS International Conference in Asia 2008 (国際 MRS 連合アジア国際会議)

主催 : 日本 MRS

共催 : IUMRS, C-MRS, MRS-I, MRS-K, MRS-S, MRS-T

日時 : 2008 年 12 月 9 日(火)~13 日(土)

会場 : 名古屋国際会議場 (名古屋市熱田区熱田西町 1-1)

詳細 : <http://www.iumrs-ica2008.jp> または

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

問合せ先 : Secretariat for IUMRS-ICA 2008, Inter Group Corporation, 2-38-2, Meieki, Nakamura-ku, Nagoya 450-0002, Japan

Phone : +81-52-581-3240, Fax : +81-52-581-5585

E-mail : iumsica2008@intergroup.co.jp

参加登録費 : 事前登録 (11 月 17 日(月)締切)

国内参加者

MRS-J 会員・協賛学会会員 50,000 円 非会員 60,000 円

海外参加者

各 MRS 会員・協賛学会会員 50,000 円 非会員 55,000 円
学生 (国内/海外)

MRS-J 会員・協賛学会会員 20,000 円 非会員 23,000 円

■新刊案内

Trans. of the MRS-J, Vol. 33, No. 3, September (ISSN 1382-3469) 2008 が発行されました。詳細は東京工業大学大学院理工学研究科鶴見研究室 (Tel: 03-5734-2517, Fax: 03-5734-2514)

■協賛案内

(独)科学技術振興機構 SORST 発展研究 船岡研究プロジェクト「植物系分子素材の逐次精密機能制御システム」総括シンポジウム「Lignocellulose を解く」、2009 年 1 月 14 日(水)~15 日(木)、日本科学未来館 7F (東京都江東区青海 2-41)

<http://www.bio.mie-u.ac.jp/kankyo/shinrin/lab5/Japanese/top.htm>

三重大学大学院生物資源学研究科 船岡研究室 内 青柳 充、aoyagi@bio.mie-u.ac.jp, Tel: 059-232-1211 (内線 2541)



To the Overseas Members of MRS-J

■Materials Science Holds Human Lifep. 1
Prof. Dr. Hidetoshi SAITOH, Nagaoka University of Technology

Five people, including children, have been killed by a flash flood that struck an urban area in Kobe city in this summer. A camera recorder recorded everything happening that victims who played in the river side park suddenly disappeared into the flash flood. This accident is a kind of the urban flood disaster at the city surrounded by concrete buildings. Many presses said that urban development that increases quality of life killed five people. However, we have to know that two children survived from the flash flood with aid of development of materials science and/or industry on the other side of the disaster. They made the best use of buoyancy of a knapsack to prevent submersion in the flood. They took lessons in survival floating technique or *tyakuieki* in Japanese that uses buoyancy of manufactured goods at elementary school.

■The Industrial Research Institute of Niigata Prefecturep. 2

Koji SHICHIKU, The Industrial Research Institute of Niigata Prefecture

There are about 15,000 industries in Niigata Prefecture, but about 99% of them are small and medium sized enterprises (the number of employees being less than 300).

Many of these small and medium sized enterprises do not have the financial, man-power, or technical resources to research & develop new commercial products and new industrial technologies.

The Industrial Research Institute of Niigata Prefecture was established to help small and medium sized industries expand into new advanced fields.

■Real Time XAFS Analysis of Automotive Exhaust Catalystp. 4

Kazuhiko DOHMAE, Toyota Central R & D Labs.

Chemical reactions of rhodium for reduction treatment were investigated with *in situ* time-resolved X-ray absorption fine structure (XAFS). Two types of XAFS techniques were

applied for the experiments: energy-dispersive XAFS and usual step-scanning XAFS. The reduction rates of the rhodium supported on alumina after oxidization were measured with dispersive XAFS. The reducing condition was with 3% H₂ in He at various temperatures from 100°C to 250°C. The reduction rate of the rhodium was on a line in an Arrhenius plot.

Reduction of the rhodium on the alumina in 3% H₂ in He at 900°C after high temperature oxidization at 900°C and 1000°C were measured with step-scan XAFS. Some portion of rhodium was hardly reduced at 900°C. The hardly reducible rhodium was considered to be reacted with the alumina support and lost catalytic activities.

目次	
01 やあこんには いのちを支える材料工学 斎藤秀俊	04 トピックス 排ガス浄化触媒のリアルタイム XAFS 解析 堂前和彦
02 研究所紹介 新潟県工業技術総合研究所 紫竹耕司	06 メキシコ MRS 報告 石崎幸三
	07 ご案内/To the Overseas Members of MRS-J

編後記
 日々お忙しい先生方ですが快く寄稿をお引き受けいただき、興味深い記事を投稿していただきました。関係各位のご協力もあり、発行に漕ぎ着けることができました。改めて皆様に御礼申し上げます。さて、昨今次々と起こる世界的な激変で様々な不安を感じておられる方も多いと思います。例えばエネルギー、環境や食に関する研究開発が社会、経済を巻き込んで将来の展望を示し、特に若い世代に夢、希望を与える活動であって欲しいと願います。そのためには、専門家だけでなく素人にもわかりやすい技術評価のシステムもあっていいのかもしれない。そんなことや10年先の定年後の生活を心配し始めているこの頃でした。(富田雅人)

©日本 MRS 〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-10 新橋アマノビル 6F 社団法人未踏科学技術協会内
 Tel: 03-3503-4681; Fax: 03-3597-0535; http://www.mrs-j.org/ E-mail: mrs-j@sntt.or.jp
 2008年日本 MRS ニュース編集委員会 第20巻4号 2008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、nakagawa@pe.titech.ac.jp)
 委員: 寺田教男 (鹿児島大学大学院理工学研究科)、小棹理子 (湖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)、富田雅人 (コーニング研究所)、岩田展幸 (日本大学理工学部)、Manuel Brito ((独)産業技術総合研究所)、松下伸弘 (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 (サンバック)、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

非接触 金属の熱処理温度測定制御に最適

ファイバ型 赤外線放射温度計



FTZ9シリーズ

応答時間: 1msec
 温度範囲: 220~5000°C

パソコンからパラメータ設定とデータ収集ができる
 ソフト付きパラメータ設定セットもございます。





ジャパンセンサー株式会社
<http://www.japansensor.co.jp>

本社営業部 東京都港区港南2-12-27 イケダヤ品川ビル6F
 〒108-0075 TEL.03-6716-8877 FAX.03-6716-8879
 大阪営業所 TEL.06-6304-7335 FAX.06-6304-7698