

分科企画(6. 薄膜・表面)シンポジウム

「次世代エネルギーデバイスを担う機能性酸化物」 講演会報告

須崎友文(東工大)、田中秀和(阪大)、秋永広幸(産総研)、組頭広志(KEK)

酸化物は、二酸化チタンの光触媒機能に代表されるように、エネルギー創出・変換に重要な役割を果たすイオン・分子に対する親和性が着目され、太陽光利用デバイス、二次電池電極、燃料電池材料として精力的に研究が進められています。一方、近年、ナノ構造の精密制御の飛躍的な発展にともない、酸化物における新規なエレクトロニクス機能の探索にも多くの研究者が参加しており、応用物理学会においても活発な議論が行われています。1986年に見出された銅酸化物における高温超伝導が、物理、化学をはじめとしたあらゆる学問体系、また研究組織を転換するインパクトを与えたことから明らかなように、他の系では見られない酸化物特有の電子物性は多くの研究者を引き付けています。従来、エレクトロニクスデバイスにおいて自由度を持つのは電子とホールだけでしたが、最近の酸化物エレクトロニクスデバイスでは、抵抗変化スイッチにおける電流誘起酸化還元反応を伴う導電性フィラメントの形成や、電気二重層トランジスタにおけるイオンの移動など、物質輸送の理解と制御、さらに設計が本質的に重要となっており、エレクトロニクスデバイスの発展と、エネルギーデバイスの発展がかつてないほどオーバーラップしている状況です。このような背景を鑑み、第74回応用物理学会秋季学術講演会(9/16-20,同志社大学)の二日目(9/17)の午後、以下のようなプログラムの分科企画シンポジウムを開催しました。

名大理 ○寺崎一郎

新しい熱電変換を求めて:光励起と強電場

産総研 ○高島 浩

ペロブスカイト型酸化物薄膜EL素子

京都大学工学研究科 ○陰山 洋

ペロブスカイト酸化物におけるヒドリド化学

東芝 研開セ ○高見則雄, 稲垣浩貴, 保科圭吾, 原田康宏

高出入力、長寿命、安全なリチウムチタン酸化物負極系二次電池のリチウム吸蔵反応と性能

物材機構 ○大西 剛

全固体リチウムイオン電池と薄膜技術

産総研 橘田晃宜, 田中真悟, 前田 泰, 秋田知樹, ○香山正憲

リチウムイオン電池材料の表面・界面の電子・原子レベル解析

京大 ○内本 喜晴

放射光計測を用いたリチウムイオン二次電池における電極/電解質界面解析

シンポジウム前半は、寺崎氏(名大)、高島氏(産総研)、陰山氏(京大)が幅広い視点からエネルギーデバイス材料としての機能性酸化物のポテンシャルについて講演されました。寺崎氏(名大)は、熱電発電を太

陽電池と丁寧と比較することで熱電発電の意義を明らかにした上で、最新の熱電材料開発、また光励起の援用の可能性について発表されました。高島氏(産総研)は、EL素子の分類を丁寧に説明した後、ペロブスカイト酸化物を用いたEL素子の開発、特に高発光効率を実現する材料合成の最適化プロセスについて発表されました。陰山氏(京大)は、ヒドリドを含む材料の設計という固体化学の視点から、Fe系酸化物、Ti系酸化物においてヒドリド材料開発がどこまで進展しているかを発表されました。

シンポジウム後半は、酸化物エレクトロニクス(6.3)セッションにおいて最近講演数が増えている二次電池材料に焦点を絞り、高見氏(東芝)、大西氏(物材機構)、香山氏(産総研)、内本氏(京大)が講演されました。高見氏(東芝)は、既成のグラファイト電極の課題について整理した後、高速充電機能を含む、酸化物材料の電極機能の可能性について講演されました。大西氏(物材機構)は、従来、この分野では注目を集めなかった、二次電池における酸化物エピタキシャル膜の最近の進展について発表されました。香山氏(産総研)は、二次電池材料のナノスケールにおける理解が、プローブ顕微鏡、電子顕微鏡、また第一原理計算を用いることで進展している状況を発表されました。内本氏(京大)は、電池動作環境下での状態観察など、電池材料研究に放射光計測が決定的な役割を果たしている様子を発表されました。

本学術講演会は、JSAP-MRS ジョイントシンポジウムを含む多くの企画が並行するスケジュールとなっていました。本シンポジウムへの来聴者は117名に達し、熱気のある雰囲気の中で講演、議論が進行しました。議論を通じ、エレクトロニクス、イオニクスの両方に対応できる酸化物材料の設計自由度が再認識されました。エネルギー創造、エネルギー変換、また省エネルギーに、今後、酸化物材料がいつそう役立つことを期待させるシンポジウムとなりました。さらにジョイントシンポジウム全体においても機能性酸化物に関するシンポジウムが複数開催され、本分野の応用物理学会におけるアクティビティの高さと今後の一層の発展が感じられました。

