

シンポジウム開催報告書

シンポジウムタイトル : 二酸化チタンの最近の動向

開催日 : 2015年3月12日

上智大学 坂間弘

二酸化チタンは、伝統的に顔料や感光体、食品添加物、紫外線散乱剤、誘電体、太陽電池、光触媒、触媒担体など様々な用途で利用されてきたが、同時に透明電極や抵抗変化メモリなどの新しい分野にも応用されつつある。一方、ナノサイズ化も二酸化チタンの最近のトレンドである。そこで、本シンポジウムは二酸化チタンの最新動向を踏まえつつ、機能性材料としての二酸化チタンの今後を展望するために企画された。シンポジウムの構成は招待講演7件であった。

まず最初に、神戸大の大西洋氏に、二酸化チタンの結晶多形と表面・界面構造に関して総合的な立場から解説して頂いた。特にアナターゼ結晶に伴う大きな歪が、高い光触媒活性などの特徴的な性質に結びついているのではないかという指摘が印象的であった。次に、東工大の小澤健一氏に、二酸化チタンの光触媒作用に関する大きな疑問の1つである“活性を決める因子は何か”という点に関して、励起キャリアのダイナミックスの観点から最近の研究動向を説明して頂いた。特に、光触媒活性に対して表面ポテンシャル障壁の影響が大きいことが指摘された。さらに、東理大の荒川裕則氏に、二酸化チタンを光電極とした色素増感太陽電池の動向について、最新のデータを元に解説して頂いた。光電極としてアナターゼ型二酸化チタンが優位にあり、高い効率を達成するために必要な光電極としての条件が詳細に示された。鳥取大学の木下健太郎氏には、抵抗変化メモリにおける酸化物としての二酸化チタンの位置づけを示して頂いた。特に、酸化物の種類と抵抗変化メモリの性能との関係についての主張が大変示唆的であった。

休憩を挟んだ後半の最初の講演者は東大の長谷川哲也氏で、ITOなどの既存の透明導電体を代替可能なNbドープ二酸化チタンの現状について解説頂いた。実用上大きな価値があるガラス上での低抵抗薄膜を得るための具体的な形成プロセスなどについて説明がなされた。次に、東北大の庭野道夫氏に、陽極酸化を用いた二酸化チタンナノチューブの形成方法や構造、金属ナノ粒子や有機材料とのハイブリッド構造の作製方法などについて解説頂いた。そして、ハイブリッド構造の太陽電池やセンサーなどへの応用を例として、今後多くの方面への応用が期待できることが示された。最後に、高知工大の小廣和哉氏に、二酸化チタンの球状多孔質粒子を超臨界メタノールを用いて作製する方法について解説頂いた。さらに、各種金属塩を含有することで、様々な構造の金属合金ナノ粒子を作製でき、今後多くの用途での利用が期待されることが示された。

シンポジウムの参加者は約100名であった。やはり二酸化チタンが大変馴染みのある物質であるためか、質疑応答の場において、参加者がそれぞれの経験をもとに講演者に質問しあるいは講演内容にコメントするという光景が大変印象的であった。また、全体の議論を通じて二酸化チタンがもつ属性と応用面での特徴にかなり明確な関係が存在することが明らかとなった。そして、将来的にも二酸化チタンが大きな潜在的可能性をもつ物質であり続けることが確信できたことが1つの大きな収穫であった。今後、一定の期間を経て再び同様な企画がなされ、二酸化チタンを取り巻く状況が現在からどのように変化したかの議論がなされれば大変面白いのではないかと思われる。