

2011年(平成23年)秋季 第72回応用物理学学術講演会シンポジウム  
薄膜・表面物理分科会企画「放射光利用による材料・デバイス開発の最先端」

薄膜・表面物理分科会 阪大 前橋兼三、奈良先端大 大門寛

標記のシンポジウムが、初日の午後に約70名の参加者を集めて行われ、熱心な討論が繰り広げられました。

材料やデバイス開発では最先端の測定技術利用により開発の成否が決まることが多くの場面で見られています。近年、放射光を利用した測定技術は薄膜や界面の微小領域高精度分析・評価で大きく進歩しています。前回の測定技術にフォーカスしたシンポジウムを受け、「メモリ、蓄電池、スピントロニクス、酸化物半導体」等の材料・デバイス開発における放射光利用の成果を中心に本シンポジウムを開催しました。

最初に、大門寛(奈良先端大)から本企画の趣旨が説明されました。さらに、放射光の特徴について説明され、放射光を用いた測定技術に関して紹介がありました。

まず、酸化物材料に関して、細野秀雄氏より(東工大)「酸化物新材料による最先端電子デバイス」と題した講演が行われました。酸化物材料を利用した電子デバイスの開発において、放射光を用いた測定結果が有効である事を  $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ 、薄膜トランジスタ等を用いて紹介されました。

続いて、リチウム蓄電池に関して、村山美乃氏(京大)から「リチウム蓄電池反応の時空間分布の解析による劣化機構解明」、および、野中敬正氏(豊田中研)から「リチウムイオン電池電極材料の XAFS 解析」と題して講演が行われました。両講演では、リチウムイオン蓄電池の劣化問題を、放射光を用いて解析を行った例を紹介されました。村山氏は、充放電下での活物性結晶の回折角変化の空間分布を詳細に測定することによって、劣化機構を明らかにされました。また、野中氏は、XAFS を利用して、Ni の価数、局所構造変化が、正極粒子の表面とバルクとで違うことを観測し、利用時間が長くなると違いが現れることを見いだされました。

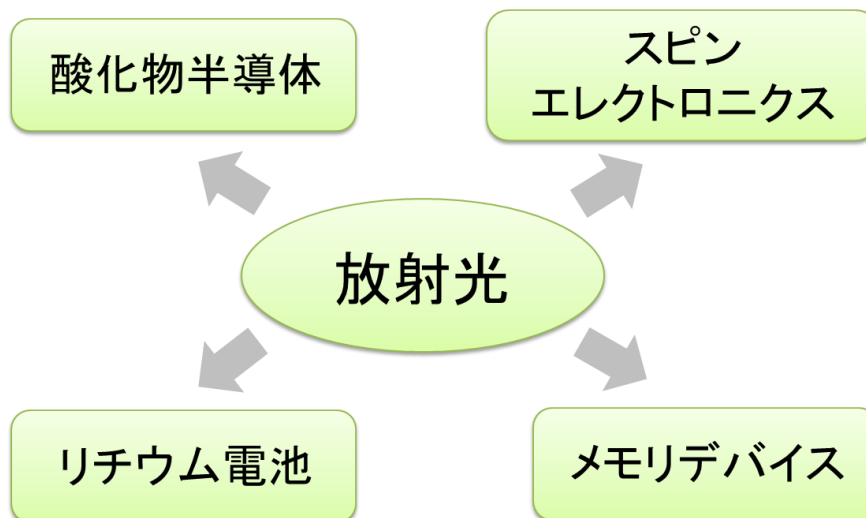


図 放射光利用による材料・デバイス開発

次に、中村哲也氏（高輝度光科学研究センター）により「円偏光放射光で見るスピントロニクス材料」と題した講演が行われました。X線磁気円二色性測定を用いたスピントロニクス材料の解析例が紹介されました。この方法で、各元素の磁性が評価できることを示し、界面のスピンの情報を詳細に説明されました。

最後に、メモリ材料に関して、小林啓介氏（NIMS）より「硬 X 線光電子分光による相変化記録材料の電子構造と相変化の機構」、および、山口周氏（東大工）より「抵抗変化型スイッチング素子における電解質の局所的電気化学分極現象」と題して講演が行われました。小林啓介氏は、GeTe-SbTe を代表とする相変化記録材料に硬 X 線光電子分光法を応用し、価電子帯の特徴と相変化機構の関係について紹介され、アモルファスと結晶と相変化機構を説明されました。山口周氏は、次世代型不揮発性スイッチング素子として用いられる Cu/a-TiO<sub>x</sub> ヘテロ界面の電気化学的分極現象と溶解・輸送機構を、硬 X 線光電子分光法を用いて詳細に検討されました。

以上のように、放射光を用いた最先端測定を用いることにより、今まで情報を得ることが困難であった薄膜や界面の微小領域高精度分析・評価が可能になったことが示され、材料・デバイス開発においてさらに放射光が盛んに利用されると期待されました。