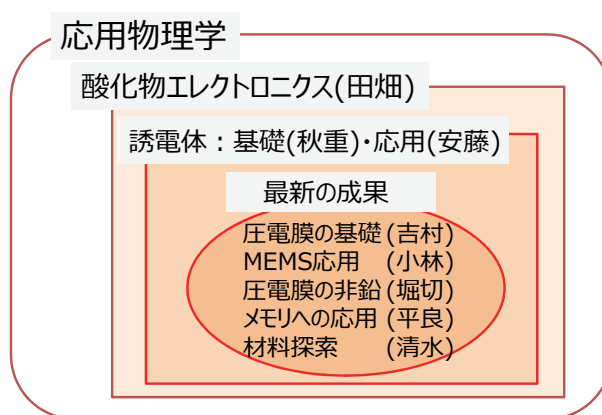


次世代強誘電体材料の開発指針

シュレディンガーにより強誘電性(Ferroelectric)という概念が提唱されて 103 年になる。この間、強誘電体が続々と発見され、それらはキャパシタ・アクチュエーター・センサー・アンテナ・メモリー・グリーンテクノロジーなどのキーマテリアルとして、我々の社会に深く関係するようになった。RoHS などの厳しい社会的要請から新規材料探索が精力的に続けられており、秋の学会(6.1 と 9.1 のコードシェアセッション)でも様々な強誘電体が発表されて活気づいている。そして、「圧電発電」や「HfO₂系強誘電体」といった現在のホットピックスは、誘電材料の枠を超えて応用物理学に新しい方向から光を当てている。

本シンポジウムは“次世代強誘電体材料の開発指針”という題名でレビューと最新成果を織り交ぜて構成した。レビューでは、これまでの材料開発におけるブレークスルーに焦点を絞り、当時の研究の状況・そして次の設計指針に関する総論の発表をお願いした。最新成果では、基礎だけでなく応用分野からも第一線で活躍の研究者を招待し、現在の材料開発指針を含めて最新の成果を詳しく報告して頂いた。企業、研究所、大学の研究者から次のような題目で講演があった。

1. チタン酸バリウム系強誘電体の開拓を振り返って	秋重幸邦	島根大
2. 強誘電体エレクトロニクス材料の研究開発動向	安藤陽	村田製作所
3. 強誘電体プローブデータストレージ	平永良臣	東北大
4. 強誘電体薄膜の圧電 MEMS への応用	小林健	産総研
5. HfO ₂ 基エピタキシャル薄膜の強誘電性	清水荘雄	東工大元素
6. エネルギー変換応用を指向した非鉛強誘電体薄膜の開発	吉村武	阪府大院
7. KNN 非鉛圧電薄膜の開発	堀切文正	日立金属
8. 酸化物エレクトロニクスと強誘電体 —過去、現在、未来—	田畑仁	東大院



講演の構成イメージ

チタン酸バリウムに関する講演は、六方晶 BaTiO₃ や BaTi₂O₅ の強誘電性を講演者が発見したときの状況を含め、誘電体材料探索のこれまでを包括した内容であった。また、強誘電体応用に関するレビューでは基礎科学と応用をつなぐ大切なキーポイントが提示された。これらのレビュー講演は、過去から学ぶだけでなく今後の誘電体分野が進むべき道を示唆する有益なものであった。

最新成果の発表では、それぞれの講演者が3~10年間で得た結果を分かりやすくまとめられた。テーマは薄膜材料を中心に応用材料の基礎科学から企業による応用研究まで多岐に渡った。特に小林氏の「材料作製から始めて MEMS に応用し実用化するまでの 10 年」には氏の人柄や研究に対する勤勉さが込められており、胸を打つものがあった。田畑氏の総合的なレビューでは、強誘電体と他分野の関わりが広く紹介された。電界－磁界－応力の相関に関する研究が詳しく紹介され、これらはこれまで独立していた研究分野をつなぐ大切な概念であることが示された。「この分野からノーベル賞を」というスライドが最後にあり、聴衆それぞれにとって研究を見つめ直すよい機会になった。

今回のシンポジウムは、バルク材料の探索から薄膜の最新応用技術までを広く深くカバーしており、聴衆にとって魅力的なものであったと信じている。前回のコードシェアセッションに続き、中分類「6.1 強誘電体薄膜」と「9.1 誘電材料・誘電体」は互いに刺激を与えあいよい関係が築けている。会場には常時 120 名程度の聴衆があり、質疑討論が活発に行われた。本シンポジウムを通して、各研究者が「応用物理の中で誘電体をどのように位置づけるか」、「誘電体の中で自分の研究をどこに位置づけるか、そして、どのような研究からバトンを受け取りどういった研究にバトンを渡すか」を意識することができたと思う。自分の立ち位置を認識して周りを意識することにより、誘電体分野が活性化することを心から願う。

6.1 世話人:三浦薫(キヤノン), 坂本渉(名古屋大)

9.1 世話人:塚田真也(島根大)