

第5回トピカルミーティング

「誘電体にひそむランダムネスとフラストレーション」報告

この冬一番の寒波が日本列島を覆った2009年12月18日（金）から19日（土）の2日間にわたって、第5回トピカルミーティング「誘電体にひそむランダムネスとフラストレーション」が、大阪大学豊中キャンパスにて開催されました。誘電体において、電荷や構造などの秩序性とその乱れ（ランダムネス）が、各種物性の発現に重要な役割を果たしています。本トピカルミーティングでは、様々な分野で注目を集めているリラクサーやマルチフェロイクスなどの新奇な誘電体を、ランダムネスやフラストレーションの観点から議論する事を目的としました。口頭24件、ポスター21件の研究発表が行われ、領域内外を問わず、多数（企業から4名、学生23名を含む76名）の参加がありました。基礎から応用、理論の第一線でご活躍の研究者が一同に介する貴重な機会となり、活発な議論や情報交換がなされました。強誘電体のランダムネスやリラクサーの本質について非常に「熱い」議論が繰り広げられ、非常に印象的な会議となりました。



研究発表を大別すると、概ね以下の内容になります。

1. ペロブスカイト型誘電体における A サイト・B サイトランダムネス、
2. モルフォトロピック相境界（MPB）における構造と物性、
3. リラクサーにおける格子振動と分極ナノ領域、大規模計算、
4. ペロブスカイト型強誘電体におけるドメイン・欠陥エンジニアリング
5. 各種フラストレート材料における電荷と構造のランダムネス、
6. 有機導体における誘電性とフラストレーション

それぞれが非常に興味ある発表内容を含んでいて、ここですべてをご紹介できないのが残念ですが、幾つかの「熱い」議論が展開されたトピックスについて記します。

一つは、ペロブスカイト型強誘電体における MPB について。PbZrO₃—PbTiO₃ 固溶体において、ある組成で特性の飛躍的な向上が観測されます。この組成は、菱面体晶と正方晶の構造相境界にあり、歴史的に MPB と呼ばれています。リラクサー誘電体の代表的物質である Pb(Mg,Nb)O₃ や Pb(In,Nb)O₃ と PbTiO₃ の固溶体でも、同様な MPB が形成され、各種物性が最大

を示します。MPB 付近では、単斜晶相が存在する、菱面体晶と正方晶の 2 相共存状態になっているなどのモデルが提案されていますが、未だに混沌とした議論が世界各国で展開されています。今回発表があった、X 線散乱、中性子散乱、ラマン散乱の研究により示された分極ナノ領域の階層性が、ランダムネスやその影響を解明する鍵になると感じられました。

また、リラクサーにおいて強誘電性に関連する格子振動モードが過減衰を起こす「waterfall 現象」についての熱い議論が展開されました。中性子散乱の研究者からは、waterfall 現象がリラクサーに特徴的なフォノン異常であるという実験結果が示されたのに対し、ラマン散乱の研究者からは、waterfall 現象そのものがリラクサーには存在しないことが提案されました。また、「X 線散乱、中性子散乱、ラマン散乱の研究



者らが活発に議論して意見交換することにより、引き続きこの分野を日本が先導することが重要である」と述べられ、リラクサー研究者の気概が強く感じられました。

さらに、有機導体の誘電性とフラストレーションに関する講演が、参加者の多くの関心を集めていました。従来から、三角格子上の spin liquid として多くの研究がなされている κ -(ET)₂Cu₂(CN)₃ において、低温で誘電率にリラクサー的な増大と分散が見出され、電子の電荷の自由度が誘電異常を起こす電子誘電体の可能性が示されました。

1 日目のプログラム終了後、キャンパス内の食堂において、約 40 名の参加者が集まって盛大な懇親会が開催されました。通常の学会活動では、物理系と応用系の誘電体関係者の接点はあまり多くはありません。今回は、基礎・理論・応用を問わずランダムネスを研究対象とする誘電体関係者が一同に会する貴重なミーティングとなり、滅多にない懇親の場となりました。一次会がお開きになった後、ローカルで多くの二次会が開催され、筆者が参加した二次会でも、やはり話題の中心は昼に展開された「熱い議論」についてでした。

関係者各位のご尽力により成功裏に本ミーティングを終えることが出来ました。ここに感謝の意を記します。

本会議報告を執筆中に、廣田先生の訃報に接しました。あまりに突然のことで、ただただ呆然としています。謹んで廣田先生のご冥福をお祈りいたします。

(野口祐二)