

非周期的な構造の高空間分解イメージング

有馬孝尚

東京大学新領域、理研放射光

Toward high-resolution real-space imaging of irregular structures

ARIMA Taka-hisa

Department of Advanced Materials Science, University of Tokyo

SPring-8 Center, RIKEN

<Synopsis>

A strongly correlated electron system sometimes shows not only an ordered structure about charge, orbital, and spin degrees of freedom but also their superstructure. A coherent x-ray beam from ERL may allow us to obtain a high-resolution real-space image to investigate such a superstructure.

電子相関の強い固体中では、電子はしばしば局在状態に陥り、局在した電子の位置、スピン状態、軌道状態といった自由度が絡み合い、さらに原子変位も巻き込むことで、特異な秩序状態を形成します。この秩序状態は、物質パラメータや外場の変化によって、別の秩序状態に移ることがあります。放射光 X 線による物性研究の柱の一つに、弾性散乱（回折）手法による強相関電子系の秩序状態の解明が挙げられ、活躍してきました。

このような秩序相がバルクの系で一様に出現することはむしろ稀です。多くの場合に、競合する秩序相との相共存、秩序相の位相欠陥、多分域構造などさまざまな高次構造が出現し、しかもそれらは輸送現象などの巨視的な物性に大きな影響を与える可能性をもつことが知られてきています。これらの高次構造が完全に空間的な周期性を持つ場合もありますが、そうでない場合もあります。このような場合には、従来のような逆格子空間における測定には限界があり、実空間での状態を直接知りたいという要求が出てきます。このような場合、電子顕微鏡の暗視野像法が最もよく用いられます。放射光 X 線をこのような高次構造の実空間観察に用いるためには、位相問題を解かなくてはなりません。そこで、現在、位相問題の克服に向けてさまざまな研究がなされています。特に、空間的なコヒーレンスをもつ X 線を用いることで、ホログラフィー、タイコグラフィーなど様々な手段による位相再生が可能になると期待されています。講演会当日は、電子顕微鏡に対する利点や、ERL が実現した時の可能性などについて皆様とともに議論したいと思います。