

## 基礎科学セミナー 「多極子の物理」を開催

多体電子系理論研究グループ

堀田 貴嗣

最近、f-電子系の物性研究分野において、「多極子」に関連した現象が注目を集めている。たとえば、充填スクッテルダイト化合物における「四極子秩序」やネプツニウム酸化物における「八極子秩序」が、実験・理論の両面から精力的に研究されている。そこで、所内外の研究者の方々に、f-電子系の多極子に関する最新の研究成果を報告して頂き、今後の研究の方向性などを議論するために、平成16年11月25日(木)、東海研究所・先端基礎研究交流棟第1センター会議室において標記の基礎科学セミナーを開催した。

本セミナーには所内外から30名ほどの参加者があり、半日というごく短い時間ではあったが、内容の濃い研究会となった。プログラムは、4f電子系と5f電子系に関する2つのセッションから構成され、合計9件の講演があった。前半では、主にスクッテルダイト化合物についての議論が行われた。まず、播磨氏(神戸大)からは、 $\text{PrOs}_4\text{Sb}_{12}$ の電子バンド構造とフェルミ面について、局在と遍歴の観点から詳しい議論がなされた。倉本氏(東北大)からは、Prスクッテルダイトの混成効果に関する詳細な報告があった。特に、点電荷モデルでは理解されない結晶場エネルギー構造が、混成効果を取り入れることによって理解できることが示された。Kiss氏(東北大)からは、 $\text{PrFe}_4\text{P}_{12}$ の[111]方向に磁場を印加したときに現れる新しい四極子秩序について、理論的提案がなされた。瀧本氏(神戸大)は、セリウム系化合物の磁気異方性を、軌道に依存するRKKY相互作用によって理解する微視的理論を展開した。目時氏(原研先端基礎)からは、 $\text{PrOs}_4\text{Sb}_{12}$ の磁場誘起四極子秩序相における中性子散乱に関する最新の実験結果が報告された。

セミナー後半では、アクチノイド化合物の多極子秩序が議論された。Fazekas氏(Budapest)からは、長年の謎である $\text{URu}_2\text{Si}_2$ の「隠された秩序相」について、

## Basic Science Seminar “Physics of Multipole”

Takashi HOTTA

Research Group for Many-body Theory of  
Electron Systems

磁気八極子秩序の可能性が理論的に示された。徳永氏(原研先端基礎)からは、 $\text{NpO}_2$ の $^{17}\text{O}$  NMRについての最新の実験結果の報告がなされた。特に、 $^{17}\text{O}$ の特異なNMRスペクトルが、 $\text{NpO}_2$ におけるtriple- $q$ 八極子秩序構造の有力な証拠となることが示された。酒井氏(東京都立大)からは、多極子相互作用に関する現象論のレビューがなされた。とりわけ、 $\text{NpO}_2$ の八極子秩序状態における $^{17}\text{O}$ のNMRスペクトルが詳細に議論された。久保氏(原研先端基礎)は、j-j結合描像に基づく軌道縮退電子モデルを解析し、八極子秩序の安定化機構をミクロな観点から議論した。

f-電子系は、スピン・軌道相互作用、クーロン相互作用、そして結晶場ポテンシャルが絡み合ってさまざまな複雑な基底状態を示す。その一つが多極子秩序状態であるが、それが一体どのような状態なのか、そもそもなぜ、そのような複雑な秩序状態を取らねばならないのか、よくわかっていないのが実情であった。本セミナーにおいて、複雑な多極子秩序の正体が全て明らかになったわけではないが、その一端は仄見えてきたように思う。多極子の秩序状態だけでなく、その特異なダイナミクスも含めて、今後の実験および理論研究の展開が楽しみである。