
2018 年度冬学期 第 3 回 駒場物性セミナー

結晶における磁気四極子と(重力)電気磁気効果

講師 下出 敦夫 氏 (理化学研究所 創発物性科学研究センター)

日時 2018 年 11 月 30 日(金) 午後 4 時 50 分

場所 16 号館 827

多極子は電荷・電流密度の異方性を特徴づける，もともとは 19 世紀に確立した物質中の電磁気学における概念である．我々の多くにとって「物質」とは単位構造が周期的に並んだ結晶であり，その性質の多くは量子力学に従う電子によって決まる．多極子は電荷・電流密度に位置をかけて積分することで定義されたが，実際にはこれらの「物質」ではよく定義されておらず，定義そのものを再考する必要がある．この問題は 1990 年代から認識されており，最低次である電気 [1]・軌道磁気双極子 [2]については既に確立し，「現代的な理論」と呼ばれている．

本講演では，まず物質中の電磁気学と「現代的な理論」を紹介した後，それを拡張した軌道 [3]・スピン磁気四極子 [4]の定式化について述べる．これらの例から，多極子は単なる定義の問題ではなく，

(a) Hall 効果や電気磁気効果などの交差相関応答の微視的な起源

(b) 温度勾配に対する応答の Kubo 公式の発散を打ち消す補正

という重要な役割を果たすことを示す．

[1] R. D. King-Smith and D. Vanderbilt, Phys. Rev. B **47**, 1651 (1993).

[2] J. Shi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **99**, 197202 (2007).

[3] A. Shitade *et al.*, Phys. Rev. B **98**, 020407 (2018); Y. Gao and D. Xiao, Phys. Rev. B **98**, 060402 (2018).

[4] C. D. Batista *et al.*, Phys. Rev. Lett. **101**, 077203 (2008); Y. Gao *et al.* Phys. Rev. B **97**, 134423 (2018); A. Shitade *et al.*, arXiv:1811.05596.

○物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人：加藤雄介 福島孝治 前田京剛 簗口友紀