

Li_2MnO_3 における反強磁性とスピングラスの共存

Coexistence of an antiferromagnetic order and a spin-glass-like disorder in Li_2MnO_3

京都大¹, 高エネ研²・高見 剛¹, アイレシデン アブリケム¹, 高 勝寒¹, 松永 利之¹, セドリック
タッセル¹, 陰山 洋¹, 齊藤 高志², 渡邊 稔樹¹, 内山 智貴¹, 山本 健太郎¹, 内本 喜晴¹

Kyoto Univ.¹, KEK²・Tsuyoshi Takami¹, Aierxiding Abulikemu¹, Shenghan Gao¹, Toshiyuki

Matsunaga¹, Cédric Tassel¹, Hiroshi Kageyama¹, Takashi Saito², Toshiki Watanabe¹, Tomoki

Uchiyama¹, Kentaro Yamamoto¹, and Yoshiharu Uchimoto¹

E-mail: takami.tsuyoshi.2m@kyoto-u.ac.jp

ハニカム格子を有する物質群はフラストレーションに起因する多彩な磁性により、実験・理論の両側面から精力的に研究されてきた。例えば、キタエフスピン液体などが知られている。圧力は磁性イオンのボンド長の変化を通じて磁性に影響を与える重要なパラメーターである。今回、リチウムイオン電池の正極材料としても知られる Li_2MnO_3 を高圧下で合成し、新しい磁気構造の形成を目指した。

本研究では、5 GPa まで圧力を変化して、 Li_2MnO_3 の合成を試みた。放射光 X 線回折測定の結果、1 GPa において、 $\text{Mn}_{2/3}\text{Li}_{1/3}\text{O}_2$ 面で Mn と Li が無秩序した系を合成できた。その結果、面内でハニカム格子と三角格子を模倣した格子が形成された。また、高圧力の印加が、積層欠陥の抑制に有効であることを確認した。このように、Li 層の秩序を維持しつつ、 $\text{Mn}_{2/3}\text{Li}_{1/3}\text{O}_2$ 面にのみ Mn と Li が無秩序した、いわゆる部分無秩序を達成した。磁化測定および比熱測定の結果、35 K 以下で反強磁性転移に伴う長距離秩序を観測した。ゼロ磁場冷却と磁場中冷却の磁化に不可逆性が現れ、比熱測定の温度依存性にはブロードなピークも観測された。これらの振る舞いは、スピングラスの形成を示唆する。図 1 に示すように、室温から 26 K まで温度を変化して中性子回折測定を行った。その結果、長距離秩序に伴い磁気回折ピークが出現した。磁気構造解析の結果、反強磁性とスピングラスの共存により、これらのピークを矛盾なく説明できた。このように、常圧の従来 Li_2MnO_3 で報告されているネール型反強磁性とは異なる磁気構造が形成されていることを明らかにした。

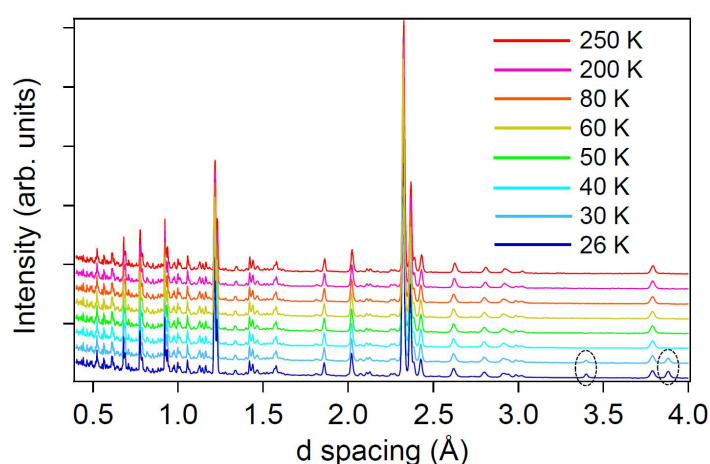


Fig. 1 Neutron powder diffraction patterns of Li_2MnO_3 from 250 to 26 K. Dashed circles denote the magnetic Bragg peaks.