



フラストレートクラスター磁性体の構造解析

片山尚幸
名古屋大学 工学研究科

キーワード：三角格子系，スピン，軌道，電荷，自己組織化，三量体

1. 背景と研究目的

$\text{Li}_2\text{InMo}_3\text{O}_8$ および $\text{Li}_2\text{ScMo}_3\text{O}_8$ はともに Mo 三量体を単位として、三量体が三角格子を形成した図 1 のような構造を持つ。Mo 三量体が一つのスピンをもつものと考えて、三量体上間における幾何学的フラストレーションを議論できる面白い物質系となっている。しかしながら、Li, Sc, In は互いにイオン半径が似通っていることから、サイト間に置換が起きる可能性を排除できず、これを明らかにすることは磁氣的相互作用を考える上で重要である。幸い、Li と In/Sc では原子散乱因子に大きな違いがあることから、粉末回折実験による強度データを基に、サイト間の置換の度合いを検証することが可能である。Li サイトへの In(Sc)の置換や In(Sc)サイトへの Li イオンの置換の可能性を検討するため、BL5S2 で回折実験を行った。

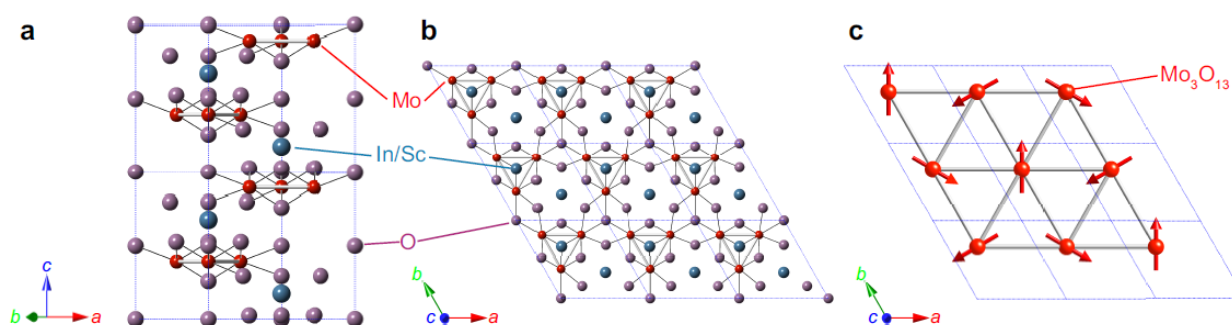


図 1 $\text{Li}_2\text{InMo}_3\text{O}_8$ および $\text{Li}_2\text{ScMo}_3\text{O}_8$ の結晶構造。

2. 実験内容

実験に用いる $\text{Li}_2\text{InMo}_3\text{O}_8$ および $\text{Li}_2\text{ScMo}_3\text{O}_8$ は共同研究を行う CROSS の飯田一樹研究員より提供を受けた。リンデマンキャピラリ ($\phi 0.2$) に封入し、BL5S2 における回折実験を行った。実験には 19 keV ($\sim 0.6502 \text{ \AA}$) の X 線を用いた。

3. 結果および考察

解析の結果、 $\text{Li}_2\text{InMo}_3\text{O}_8$ 、 $\text{Li}_2\text{ScMo}_3\text{O}_8$ の両方において、Li サイト、In(Sc)サイトの両方への置換量が 1% 以下のモデルを用いて、S 値 2% 程度でフィッティングすることができた。未知不純物が少量含まれており、S 値はこれ以上に改善できない。本成果は、今回用いた二種類の試料においてはサイト乱れが小さいことを示している。以上の結果は、両物質の中性子散乱実験の結果とあわせて Scientific Reports 誌に掲載が決定した。

4. 参考文献

[掲載決定] “Quantum magnetisms in uniform triangular lattices $\text{Li}_2\text{AMo}_3\text{O}_8$ ($A = \text{In}, \text{Sc}$)”
K. Iida *et al.*, Scientific Reports, *in press*