



三角格子系 Li_xVS_2 の構造相転移

片山尚幸
名古屋大学 工学研究科

キーワード：三量体, 金属-強誘電金属転移,

1. 背景と研究目的

極性構造を持つ絶縁体では誘電分極が生じ、焦電性(強誘電性)を有する。極性構造を持つ金属では、伝導電子が存在するため誘電分極は原理的に生じないが、非従来型超伝導や磁気光学効果などが現れることが予想されており、興味深い研究の対象とされている。

層状 LiVS_2 は 314 K で金属-非磁性絶縁体転移を示す。前回の BL5S2 における回折実験(実験番号:201702049)で、低温相における V 三量体の実現を明らかにした。構造解析の結果から、 ab 面内での V 三量体形成に伴い、V 層を挟み込む 2 枚の S 層には原子変位が現れており、この 2 枚の S 層に生じる原子変位が V 層に対して非対称であることから、 c 軸方向に分極軸を持つ極性構造へと変化していることが判明している。本研究では、分極(P)の関数である V 変位の温度依存性を求めることを目的として BL5S2 における回折実験を行った。

2. 実験内容

LiVS_2 粉末試料は所属する研究室において作成した。リンデマンキャピラリ($\phi 0.1$)に封入し、19keV ($\sim 0.6502 \text{ \AA}$)の X 線を用いて回折実験を行った。

3. 結果および考察

相転移温度である 314 K 以下で三量体の形成に伴う強度の強い超格子反射が現れ、これ以下の温度における温度依存性を詳しく調べた。非常に興味深い点として、転移直上の 30 K 程度の狭い温度範囲において、これまでに報告のない monoclinic 歪の存在を示す超格子ピークが現れた。構造解析の結果、Pm の空間群でリファインすることができた。Pm の空間群では分極が期待されることから、 LiVS_2 においては温度低下に伴い、通常金属(P-3m)-極性金属(Pm)-極性絶縁体(P31m)という逐次相転移を示すことを意味している。通常金属から極性金属への相転移は 1965 年にベル研のアンダーソンとブラントによって理論的に予言されて以降、候補物質の探索を目指して精力的に研究が行われていた。このような逐次相転移が本系で現れることの物理的な意味について、今後検討していきたい。

4. 参考文献

1. P.W. Anderson, E.I. Brout, Phys. Rev. Lett. **14** (1965) 217.

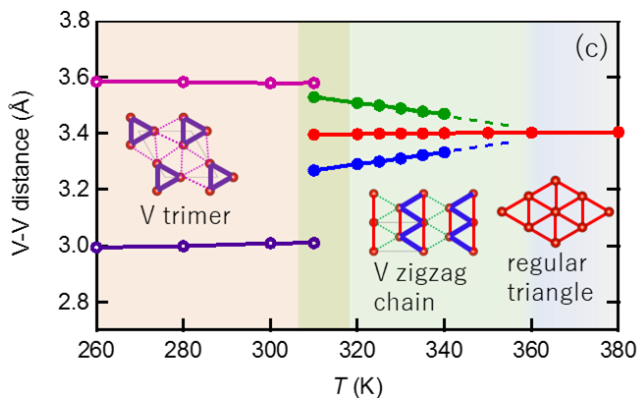


図 1 本実験で明らかになった V 変位の温度依存性