



短距離秩序を持つ量体化クラスターの平均構造研究 III

片山尚幸

名古屋大学大学院工学研究科 応用物理学専攻

キーワード：量体化 短距離秩序

1. 背景と研究目的

軌道や格子に自由度を持つ遷移金属カルコゲナイドの中には、低温でスピン一重項状態をもつ遷移金属の”分子”を形成する物質が多数存在する。例えば、 LiVO_2 や LiVS_2 では低温で隣り合うバナジウム原子が3つ集まって三角形の”三量体分子”を形成することを、あいちシンクロトロン BL5S2 ビームラインを活用したこれまでの研究により明らかにしてきた¹。最近、我々のグループは LiVS_2 の高温常磁性相において、① 200 nm 以上の相関長を持つジグザグ鎖の短距離秩序が出現すること、② ジグザグ鎖の配向は3種類が存在すること、③ ジグザグ鎖のパターンは sec のオーダーで時間・空間的に揺らいで出現すること、の三点を突き止め、論文報告を行った[1]。また、Li 量を制御した $\text{Li}_{0.33}\text{VS}_2$ では、三量体分子の形成パターンが変化し、直線型のバナジウム三量体を形成する[2]。同様の直線型三量体分子は二次元三角格子をもつ類縁物質の NbTe_2 , VTe_2 , TaTe_2 においても普遍的に現れることが知られている。本研究では、これらのテルライドの構造を放射光 X 線回折で再調査し、 $\text{Li}_{0.33}\text{VS}_2$ と比較するとともに、 LiVS_2 の高温常磁性相で現れるような短距離秩序がこれらのテルライドにおいても現れないか、明らかにすることを目指して研究を行った。

2. 実験内容

実験は BL5S2 ビームラインにおいて、18keV の波長を用いて実験を行った。高温吹き付けを用い、300-700 K の範囲における温度変化を調べた。φ0.1 のリンデマンキャピラリを用いて実験を行った。

3. 結果および考察

回折実験の結果、室温においては三種のテルライドすべてにおいて直線型の三量体が形成されていることを明らかにした。 NbTe_4 や TaTe_4 などの不純物に由来したピークが見えており、これらを減らした純良試料を作成することが目下の課題となる。今後、これらのテルライドの測定を引き続き行い、SPring-8 における高エネルギー X 線回折実験による PDF 解析などを通じて、局所構造の詳細を探りたい。

4. 参考文献

1. N. Katayama et al., npj Quantum Materials **6**, 16 (2021).
2. N. Katayama et al., Phys. Rev. B **98**, 081104(R) (2018).