



## 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、層状三角格子系  $\text{Li}_{0.33}\text{VS}_2$  では、低温で隣り合うバナジウム原子が3つ集まって”直線型三量体分子”を形成することを、あいち SR BL5S2 ビームラインを利用したこれまでの研究により明らかにしてきた<sup>1</sup>。こうした量体化分子は多自由度絡み合いの物理として面白いだけでなく、近年ではこれら量体化分子を抑制して現れる常磁性相においても量体化分子が短距離秩序として生き残る奇妙な電子相が実現することが報告されており<sup>2,3</sup>、注目を集めている。本研究では、スピネル型ロジウム酸化物  $\text{CuRh}_2\text{S}_4$  に着目して、粉末回折実験を行った。 $\text{CuRh}_2\text{S}_4$  は全温度領域で金属となり、約 5 K で超伝導を示す。圧力印加により、絶縁化することが知られており、同時に量体化によるものと思われる構造相転移が現れる。常圧においても、量体化の短距離秩序が出現している可能性があり、高エネルギーX線回折実験による PDF(二体相関分布)解析を通じて、後日短距離秩序の有無を調べる予定であるが、平均構造データからも、温度因子をはじめとした構造パラメータの異常として短距離秩序の手掛かりが得られる可能性がある。これを調べるのが本研究の目的である。

### 2. 実験内容

実験は BL5S2 ビームラインにおいて、19keV の波長を用いて実験を行った。低温吹き付けを用い、110-400 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、既報のとおり低温構造は Fd-3m の対称性を持つ立方晶で解析することができた。温度を下げて対称性に変化はなく、Rh の温度因子( $B$ )は温度上昇と共に単調に減少する傾向を示した。温度因子の値は通常の遷移金属酸化物における値と大差はなく、本研究の範囲において構造パラメータにも短距離秩序を示唆する異常は観測されなかった。今後は、より低温までの構造パラメータの測定、PDF 解析を用いた局所構造の調査を進めたい。

### 4. 参考文献

1. N. Katayama et al., Phys. Rev. B **98**, 081104(R) (2018).
2. Kimber, S.A., Mazin, I.I, Shen, J., Jeschke, H.O., Streltsov, S.V., Argyriou, D.N., Valentí & Khomskii, D.I. Phys. Rev. B **89**, 081408(R) (2014).
3. Browne, A.J., Kimber, S.A.J. & Attfield J.P. Phys. Rev. Mater. **1**, 052003(R) (2017).