



# 巨大熱応答を示すバナジウム酸化物

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：負熱膨張材料

## 1. 背景と研究目的

精密化・微細化が進む現代の産業において熱膨張の制御は大きな課題である。温度上昇に伴い体積が減少する負熱膨張材料は、熱膨張制御技術の核として注目を集めている [1,2]。本研究では、負熱膨張材料の候補物質である  $\text{Cu}_2\text{V}_{1.8}\text{Zn}_{0.2}\text{O}_7$  に着目し、その構造パラメータの温度変化を精密に調べることを目的として BL5S2 ビームラインにおける粉末回折実験を行った。

## 2. 実験内容

$\text{Cu}_2\text{V}_{1.8}\text{Zn}_{0.2}\text{O}_7$  粉末試料は、名古屋大学大学院工学研究科の竹中研究室より提供されたものを用いた。リンデマンキャピラリ( $\phi 0.3$ )に封入し、BL5S2 において 19 keV ( $\sim 0.6502 \text{ \AA}$ )の X 線を用いた回折実験を行った。測定は、300 K から 700 K までの温度範囲を 100 K 刻みで行った。

## 3. 結果および考察

実験の結果、a,c 軸長は温度低下とともに短くなり、一方で、b 軸長が温度低下に伴って長くなる傾向を示した。結果として体積は、温度低下に伴って増大する。この傾向は、図 1 に示すように、特定指数のピークが温度低下に伴って低角側にシフトすることから理解することができる。この傾向は少なくとも 300 - 700 K の範囲内で生じており、広い温度範囲にわたって負熱膨張を示すことが明らかになった。今後は本研究の成果と実際のバルク試料の熱膨張測定の結果を照らし合わせ、機能性材料としての実用可能性を模索したい。

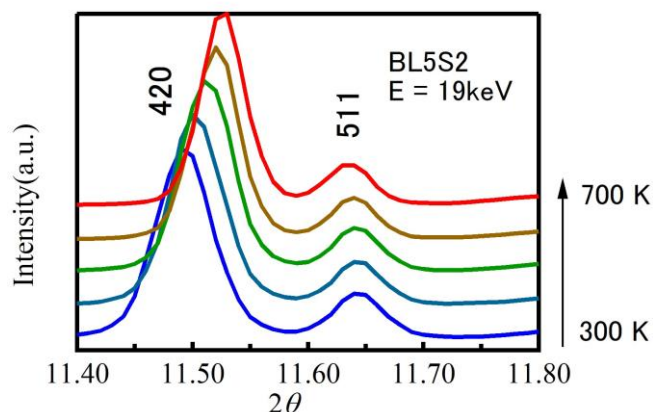


図 1  $\text{Cu}_2\text{V}_{1.8}\text{Zn}_{0.2}\text{O}_7$  の放射光 X 線粉末回折パターンの温度依存性。

## 4. 参考文献

- [1] K. Takenaka, Y. Okamoto, T. Shinoda, N. Katayama and Y. Sakai, *Nature Communications*, **8**, (2017) 14102.  
[2] K. Takenaka, T. Shinoda, N. Inoue, Y. Okamoto, N. Katayama, Y. Sakai, T. Nishikubo, and M. Azuma, *Appl. Phys. Express*, **10**, (2017) 115501. [selected as Spotlights] 他