

## 酸素吸蔵材料を用いた酸化トポタクティック反応

## Topotactic oxidation utilizing oxygen storage material

東北大理<sup>1</sup>, 東北大 WPI-AIMR & Core Research Cluster<sup>2</sup>阿部聖凧<sup>1</sup>, 河底秀幸<sup>1</sup>, 福村知昭<sup>1,2</sup>Tohoku Univ.<sup>1</sup>Masanagi Abe<sup>1</sup>, Hideyuki Kawasoko<sup>1</sup>, Tomoteru Fukumura<sup>1,2</sup>

E-mail: masanagi.abe.p5@dc.tohoku.ac.jp

【背景】アニオンの供給や水素ガスの供給が関与する還元トポタクティック反応では固体供給源が用いられるが [1]、酸素の供給反応では、酸素ガス中での気相反応や NaClO 水溶液中での液相反応のみしか用いられていない [2,3]。そこで今回、固体供給源を用いた酸化トポタクティック反応の開発を試みた。過剰酸素を挿入することで超伝導が発現する層状ビスマス正方格子物質  $Y_2O_2Bi$  [4] に対して、酸素吸蔵材料  $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  を用いて過剰酸素挿入をおこない、超伝導特性を評価した。

【実験】固相反応により合成した化学量論組成の  $Y_2O_2Bi$  多結晶試料を、酸素吸蔵材料  $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  とともに石英管中に真空封管し、100–800 °C で 20 時間焼成し、過剰酸素を挿入した。 $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  のモル量は  $Y_2O_2Bi$  に対して 0 倍、1 倍、10 倍とした。X 線回折測定とリートベルト解析により試料の結晶構造を同定し、電気抵抗測定により超伝導転移温度 ( $T_c$ ) を評価した。

【結果・考察】  $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  量と焼成温度によらず、 $Y_2O_2Bi$  の  $a$  軸長は焼成前後で 3.872 Å 程度と一定であった。一方、 $c$  軸長は、焼成前の 13.249 Å から、200 °C の焼成後において、 $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  が 1 倍量では 13.252 Å、10 倍量では 13.265 Å に伸長した (図 1a)。なお、0 倍量での  $c$  軸長伸長は石英管自体からの酸素供給の影響と考えられる。焼成温度が低く、 $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  量が多いほど、 $T_c$  が高くなり (図 1b)、10 倍量で 200 °C に加熱した場合、 $T_c = 2.3$  K となった。これは、仕込み組成制御により過剰酸素挿入した場合の  $T_c = 2.2$  K [4] より高い。以上から、酸素吸蔵材料  $(Ce_{0.8}Zr_{0.2})O_2$  が酸化トポタクティック反応に有効であることがわかった。

## 【参考文献】

- [1] H. Kageyama *et al.*, Bull. Chem. Soc. Jpn. **92**, 1349 (2019).  
 [2] K. Kishio *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **26**, 1228 (1987). [3] Q. Tu *et al.*, Appl. Phys. A **74**, 79 (2002).  
 [4] R. Sei *et al.*, J. Am. Chem. Soc. **138**, 11085 (2016).

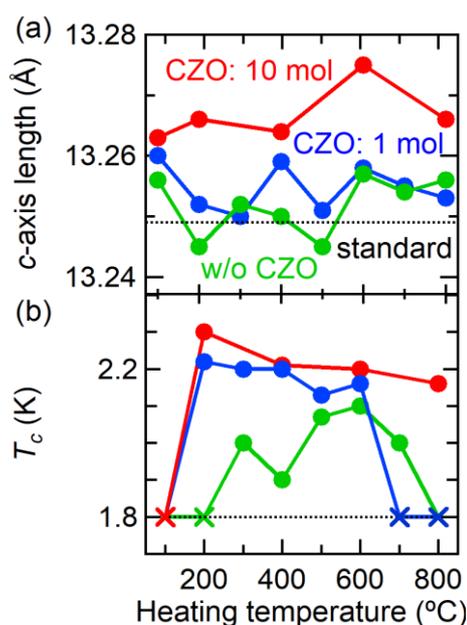


Fig. 1 Heating temperature dependence of (a)  $c$ -axis length and (b) superconducting transition temperature.