SUPERCONDUCTIVITY CRITICAL CURRENT DENSITY OF LIQUID QUENCHED $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$

液体急冷した $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ の J_c に関する研究

Tatsuya Ozaki, Shigehiro Fujino, Keisuke Itoh, Kazuya Oguri and Yoshitake Nishi
Department of Materials Science, Tokai University,
1117 Kitakaname, Hiratuka, Kanagawa, 259-12 Japan.

(Accepted for publication 18 November 1993)

1. 目的

Y 系酸化物超伝導体は、超伝導遷移温度 (T_c) が初めて窒素の沸点 (77.3 K) を越えた物質である。従って、Y 系酸化物超伝導体はその発見以来、典型的な高温酸化物超伝導体の一つとして多くの研究対象となってきた。近年、熔融法により作製された Y-Ba-Cu-O は高い臨界電流密度 (J_c) をもつ事が見いだされている。¹ そこで本研究では、液体急冷法により作製した $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ の J_c と組織の関係について検討を行った。

2. 実験方法

試料の出発組成は $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ として、 Y_2O_3 (4N), BaCO_3 (3N), CuO (3N) の高純度粉末を使用し、固相反応法により作製した。² そして、作製した試料を双ピストンアンビル型急冷凝固装置を用い、液体急冷試料を作製した。³ 超伝導臨界電流密度 (J_c) の測定は直流四端子法を用いた。温度測定は $\text{Au} \times 0.07\% \text{Fe-chromel}$ 熱電対を用い、温度制御は熱漏れ法により行った。

3. 結果及び考察

Figure 1 は液体急冷試料とバルク試料の J_c の温度依存性を示している。液体急冷を施した試料はバルク試料に比べ、高温側で J_c の値が大きくなっていることがわかる。Figure 2 は試料表面のレーザー顕微鏡組織写真である。(a) は液体急冷試料、(b) はバルク試料を示す。写真が示すように、液体急冷試料はバルク試料に比べ結晶粒が密に接触している。このことから、結晶粒界の改善が行われていることがわかる。

これらの結果から液体急冷を施した試料は結晶粒界の改善が行われ、結晶の弱結合性の改善がなされている事が推測できる。そのために、高温側での J_c が向上したと結論づけられる。

Fig.1 Temperature dependence on J_c of liquid quenched and bulk samples.

Fig.2 Laser microscope photographs of surface for liquid quenched (a) and bulk (b) samples.

References

- S. Jin, T. H. Tiefel, R. C. Sherwood, M. E. Davis, R. B. van Dover, G. W. Kammlott, R. A. Fastnacht and H. P. Keith, *Appl. Phys. Lett.* 52 (1988) 2074
- Y. Nishi, Y. Kita, A. Igarashi and S. Tokunaga, *Phys. Lett. A* 137 (1989) 207
- Y. Nishi, S. Moriya and T. Manabe, *J. Appl. Phys.*, 65, 2389 (1989)